Annales Mycologici

Editi in notitiam Scientiae Mycologicae Universalis

Vol. V.	No. 2.	April 1907.

Ricerche intorno al ciclo evolutivo di una interessante forma di Pleospora herbarum (Pers.) Rab.

per F. Cavara e N. Mollica.

(Con tavole IV e V.)

Le ricerche che sono oggetto della presente memoria si riferiscono allo studio del ciclo evolutivo di una forma di *Pleospora herbarum* (Pers.) Rab. riscontrata su foglie di *Corypha australis*, e che, cimentata in varî substrati di coltura, diede con straordinaria costanza ed in copia stragrande, veramente insperata, determinate forme di organi riproduttori.

Da qualche anno un bell' esemplare di *Corypha australis*, coltivato in piena terra all' Orto botanico di Catania, andava soggetto a singolari alterazioni delle foglie che dinotavano un processo patologico perpetuantesi da un periodo vegetativo all' altro. Le foglie giovani, appena dispiegatesi, vi andavano soggette e le alterazioni si accentuavano sempre più col graduale sviluppo delle foglie stesse, così da fare pensare che il processo patologico fosse di natura infettiva.

L'osservazione attenta delle foglie malate mise in evidenza realmente che sulle porzioni alterate si presentavano qua e là dei minuti corpiccioli nerastri, prominenti che erompevano dalla epidermide lacerata e che, ad un occhio abituato, si palesavano quali concettacoli fruttiferi di un micromicete. Esaminati infatti al microscopio, risultavano quali peritecî di uno sferiaceo e precisamente di una *Pleospora*. La costanza colla quale si presentavano cotesti peritecî nelle porzioni inaridite del lembo fogliare, la consociazione che qua e là essi mostravano di avere con forme

conidiche, che si connettono col ciclo evolutivo di tal genere di pirenomiceti, avvalorarono l'idea che ad un *Pleospora* fosse dovuto il caso patologico offerto dalla *Corypha australis*. Se ne intraprese perciò uno studio sia per accertare i rapporti di parassitismo, sia per portare un contributo alla conoscenza del suo ciclo evolutivo. Il materiale si prestava molto opportunamente ad una indagine perchè, come si disse, il processo patologico era continuativo su di un esemplare molto rigoglioso e ricco di foglie, le quali andavano successivamente soggiacendo alla infezione ed offrivano perciò stadi graduali di questa. Parte di materiale veniva, ad intervalli di tempo, debitamente fissato per opportune ricerche microscopiche, e parte ci serviva per le ricerche di coltura del micromicete e per altre investigazioni.

Caratteri macro-e microscopici delle alterazioni.

Sulle foglie di *Corypha australis*, che mostravano i primi indizî di alterazioni, si notavano delle minutissime lividure o macchie puntiformi giallastre, disposte in serie nel lembo decorrente fra i cordoni fibrovascolari, macchie dovute a degenerazione dei cloroplasti, e che viste per trasparenza si presentavano semidiafane e come una soluzione di continuità nel tessuto assimilatore. Tali piccole macchie finivano in appresso per confluire insieme in guisa da formare delle linee sinuose, limitate dai cordoni fibrovascolari e che in senso radiale si estendevano dalla base, o inserzione delle nervature, fino presso l'estremità delle lacinie delle foglie, che per solito non raggiungevano.

Mentre andavano così estendendosi le dette macchie assumevano grado a grado un colore giallo più scuro, fino a divenire giallo ocraceo o ferruginoso, dopodichè i tessuti, colpiti da necrosi, inaridivano e le macchie divenivano grigio-cineree; il lembo allora perdeva ogni consistenza, si faceva fragile e si rompeva lungo le porzioni alterate. Le nervature di vario ordine restavano solo in posto con sottile porzione di tessuto da parte a parte, onde l'intera foglia veniva ad essere divisa in numerose fibrille riunite solo all' estremità delle lacinie e presso il picciolo (Fig. 1).

Prima ancora che avvenisse tale sfibrillamento delle foglie, sulle linee sinuose o strie di lembo alterato, si manifestavano i minuti concettacoli carbonacei del pirenomicete, molti dei quali restavano pure sulle porzioni sfrangiate aderenti alle nervature.

Facendo bollire pezzettini di foglia alterata in idrato potassico per un certo tempo, passandoli successivamente in acido acetico ed in acqua glicerinata, si rendevano assai bene manifesti al microscopio tali concettacoli contornati da fitto intreccio di filamenti micelici, dei quali quelli che circondavano immediatamente i peritecî erano di colore bruno-olivaceo, mentre quelli che si internavano nel parenchima fogliare erano incolori o di un giallo chiaro. Oltre i peritecî si riscontravano alla superficie

delle macchie fogliari delle forme conidiche riferibili ad *Alternaria* e a *Macrosporium*, ed anche degli aggruppamenti miceliari e dei veri e propri sclerozî.

Fig. 1. — Foglia di *Corypha australis* colpita da infezione di *Pleospora*.

Facendo delle sezioni trasversali o longitudinali, in corrispondenza delle porzioni alterate, si potè meglio stabilire il decorso del micelio, il quale era prettamente intercellulare. Per metterlo meglio in evidenza

bastò trattare le sezioni con aqua di Javelle che, come è noto, asporta il contenuto delle cellule, e, dopo opportuni lavaggi, colorarle con bleu di metilene ed eosina o con verde luce e rosso Congo, od anche con acido lattico e bleu di Poirier.

Con tali processi si potè ben seguire il percorso del micelio anche in macchie incipienti, e là dove si iniziava la formazione dei conidiofori (Fig. 1, Tav. IV). Le ife miceliche erano, come si disse, incolore nell'interno dei tessuti, qua e là ramificate e fornite a brevi intervalli di setti trasversali.

Il loro contenuto era dato da plasma finamente granulare e da piccoli nuclei che non presentavano una struttura differenziata, ma sembravano ridotti a piccole porzioni di sostanza cromatica.

Quale conseguenza del parassitismo del fungo, le cellule del mesofillo, ad immediato contatto del micelio, presentavano notevoli modificazioni sia nel contenuto che nelle membrane loro. Per quanto le ife non mandassero austorî nell'interno delle cellule, pure il loro decorso fra cellula e cellula non era senza azione disorganizzatrice. Fra i prodotti del metabolismo di queste ife dovevanvi essere degli enzimi i quali agivano direttamente sulla lamella mediana sciogliendola d'onde la dissociazione delle cellule, il disturbo immancabile nei processi osmotici di queste, quindi plasmolisi, degenerazione dei cloroplasti e del citoplasma. La scolorazione del mesofillo lungo le porzioni interfasciali era precisamente la esterna manifestazione dei disturbi fisiologici causati dal decorso intercellulare del micelio parassita.

Dalla natura delle alterazioni esterne e cioè dalla forma delle macchie limitate alle tenui porzioni di tessuto fogliare interposto alle nervature della *Corypha*, è lecito arguire che il micelio non aveva azione sopra gli elementi molto lignificati del tessuto conduttore, il quale rimaneva, come si disse, illeso. L'osservazione microscopica confermò appunto questo arresto nella diffusione del micelio in corrispondenza dei cordoni fibro-vascolari; le ife miceliche, perciò, non avevano per svilupparsi che una direzione sola, quella delle porzioni di parenchima fogliare intercedenti fra le nervature. Quando esse avevano raggiunto da un lato la base della foglia e dall'altro l'estremità delle lacinie, ed il parenchima si era esaurito, il parassita si disponeva a fruttificare, sia emettendo ife conidifere che, o attraverso (Fig. 1, Tav. IV) le cellule dello strato epidermico o per la via degli stomi, si rendevano libere all' esterno dando conidî, sia confluendo in determinati punti ove coll'anastomizzarsi delle ife si costituivano dei gangli micelici, d'onde poi si originavano sclerozî e concettacoli ascofori.

Le forme conidiche che si osservavano nelle foglie alterate erano riferibili, come si disse, a due tipi diversi e cioè a *Macrosporium* (Sarcinule) e ad *Alternaria* (piriformi ed a catenelle). Ciò mise in sospetto che sullo tesso substrato avessero preso stanza due specie di *Pleospora*, essendo

ormai noto che alcune *Pleospora* hanno per forma conidica dei *Macrosporium*, altre invece delle *Alternaria*. Molto probabilmente una di queste specie si era sviluppata da saprofita sulle porzioni alterate di foglie di *Corypha* danneggiata dall' altra specie.

Questa supposizione era avvalorata da due circostance: la prima che le due forme conidiche non si presentavano colla stessa costanza, nè sempre concomitanti, la seconda che anche i concettacoli ascofori avevano forma, dimensioni e distribuzione diversa. Gli uni erano più grandi e formati di un ostiolo prominente a guisa di collo più o meno incurvato, e sparsi qua e là; gli altri erano globosi, o globoso-depressi, più piccoli, senza collo e spesso riuniti a gruppetti. Nei primi si riscontravano aschi a spore piuttosto grandi, con sette sepimenti trasversali; nei secondi spore più piccole, a soli cinque setti.

Ci trovavamo perciò di fronte ad uno spiccato dualismo di forme sia conidiche sia periteciali, e ciò era tanto più singolare in quanto, per essere queste sulla stessa matrice, potevano risollevare il dubbio che entrambe appartenessero al ciclo evolutivo della omai tanto discussa *Pleospora herbarum*. Ciò ci indusse viemmaggiormente ad imprenderne uno studio accurato anche nell' intento di portare luce su alcune fasi evolutive del tutto trascurate da coloro che fin qui si sono occupati di questo interessantissimo pirenomicete.

Il preteso polimorfismo della Pleospora herbarum (Pers.) Rab.

Non vi è forse in micologia argomento di ricerche così dibattuto come quello del ciclo evolutivo della *Pleospora herbarum* (Pers.) Rab., il tipo collettivo di pirenomicete altrettanto diffuso in natura quanto ricco di forme, e sviluppantesi sopra steli erbacei, foglie, frutti, etc., talora quale parassita, più spesso con caratteri di saprofita.

Il trovarsi i concettacoli ascofori di questo sferiaceo sovente associati con forme conidifere, picnidiche e spermogoniche ha fatto da tempo pensare alla correlazione di queste forme con le periteciali e vi è tutta una ricca letteratura sul pleiomorfismo della *Pleospora herbarum*.

Limitandoci ai più importanti lavori, riassumeremo qui brevemente le opinioni messe avanti da distinti micologi.

È noto come il Tulasne[1]) assegnasse al ciclo della *Pleospora herbarum* ben cinque forme di sviluppo e cioè: peritecî ascofori (*Sphaeria herbarum* Pers.), picnidî a stilospore minutissime (*Cytispora orbicularis* Berk., *Phoma herbarum* West.), conidî riferibili a *Cladosporium herbarum*, conidî a Sarcinula (*Macrosporium Sarcinula* Berk.) e conidî a catenella (*Helminthosporium tenuissimum* Kze, *Alternaria tenuis* Nees).

I criteri che condussero il Tulasne a tale coordinamento di forme furono suggeriti non da risultati di ricerche sperimentali, ma dall' osser-

[1]) Tulasne. Selecta Fungorum Carpologia, II p. 261.

vazione della loro concomitanza o della loro successione sul medesimo substrato. Ne fa fede quanto egli scrisse intorno al modo e tempo di apparire delle varie forme: Fungillus conidiophorus omni fere anni tempestate in herbis demortuis ubique frequentissimus apud nos reperitur, pycnides vero perithecia potissimus sero autumno et hyeme currente maturare solet.

L'Hallier[1]) andò più oltre ed aggiunse alle forme testè citate del Tulasne i corpuscoli del Cornalia, il *Penicillium grande*, il *Rhizopus nigricans*, un *Micrococcus*, forme di *Mycothrix* e bacterî!

Il Fuckel[2]) opinò che gli *Epicoccum* rappresentassero pure delle forme macroconidiche delle *Pleospora*.

Il Cooke[3]) assegnò alla *Sphaeria (Pleospora) herbarum* il ciclo seguente: «Conidia (*Cladosporium herbarum* Lk.); macroconidia (*Macrosporium Sarcinula* B. et Br.); pycnidia (*Myxosporium orbiculare* Berk.); stylosporae (*Phoma herbarum* West.); ascosporae (*Pleospora herbarum* Rab.)».

Gibelli e Griffini[4]), i quali consacrarono lunghe ed accurate ricerche sperimentali allo studio del ciclo evolutivo della *Pleospora herbarum*, vennero alla conclusione che nelle forme assegnate dal Tulasne alla *Pleospora herbarum* si trovano gli elementi estremi almeno per due specie distinte, l'una a conidî sarciniformi e fornita di picnidî, l'altra a conidî di *Alternaria* e a picnidî ignoti. Il *Cladosporium herbarum* Lk. è forma concomitante quasi sempre colle diverse forme di *Pleospora*, ma è da escludersi dal ciclo evolutivo di queste.

Bauke[5]), nel 1877, dalle ascospore di *Pleospora* ottenne: da alcune *Alternaria* e picnidî e da altre Sarcinule *(Macrosporium)* e peritecî, e concluse coll' assegnare entrambe le forme conidiche alla stessa *Pleospora* capace di un' alternanza di generazione.

Kohl[6]), studiando nel 1883 anch'egli le forme ottenute dalle ascospore, giunse alle seguenti conclusioni:

1. Dalle *Alternaria* si hanno sempre *Alternaria*.
2. Le ascospore danno Sarcinule *(Macrosporium)* e peritecî ascofori.
3. Dalle stilospore di picnidî concomitanti coi peritecî di *Pleospora* si ottengono picnidî ed Alternarie.

E conformemente ai risultati ottenuti da Gibelli e Griffini conchiuse che si possono avere due distinte specie di *Pleospora*.

---

[1]) Hallier. Untersuch. ü. d. pflanzl. Organism. etc. Potsdam 1868. — Die Muscardine des Kieferspinners (Zeitschrift für die Parasitenkunde Bd. I 1868).

[2]) Fuckel. Symbolae mycologicae. Wiesbaden 1869.

[3]) Cooke. Handbook of British Fungi, 1871, II, p. 896.

[4]) Gibelli e Griffini. Sul Polimorfismo della Pleospora herbarum Tul. (Archiv. trienn. del Laborat. di Botan. crittog. d. Pavia). 1874.

[5]) Bauke. Beiträge zur Kenntniss der Pycniden. Halle. 1877.

[6]) Kohl. Über den Polymorfismus von Pleospora herbarum. (Bot. Centr.) 1883.

Il Saccardo nella *Sylloge*[1]) a proposito della *Pleospora herbarum*, ammette però entrambe le forme conidiche di *Alternaria* e di *Macrosporium* ed anche uno stadio spermogonico (*Phoma herbarum* West.).

Il De Bary[2]) ritenne intanto come fortemente verosimile la distinzione proposta da Gibelli e Griffini in due *Pleospora* a forme conidiche rispettivamente di *Macrosporium* e di *Alternaria*.

Il compianto Berlese[3]), annettendo alla *Pleospora herbarum* la forma conidica di *Macrosporium*, giudicò non provata invece la forma picnidica (*Phoma herbarum*).

Il Mattirolo[4]), partendo da ascospore di *Pleospora herbarum* tipica da un lato, e di *P. infectoria* Fuck. (= *P. Alternariae* Gib. et Griff.) dall'altro, ottenne dalla prima conidî a Sarcinula (*Macrosporium*) e della seconda Alternarie e picnidî, confermando così i risultati di Gibelli e Griffini e di Kohl. Arrivato a questa sola conclusione, non seguì l'ulteriore evoluzione delle colture.

Il Costantin[5]) dalle spore di *Alternaria*, variando il substrato di coltura, ottenne forme somiglianti specialmente al *Cladosporium* ed altre che facevano transizione all'*Hormodendron*.

Il Brefeld[6]) ottenne conidî di *Alternaria* tanto da *Pleospora infectoria* Fuck., quanto da *P. vulgaris* Niessl; invece da ascospore di *P. herbarum*, presa da diversi substrati, ottenne sempre Sarcinule e solo dopo quattro mesi accenni di peritecî che non arrivarono a completarsi.

Infine il Peglion[7]), a proposito di una speciale infezione dei semi di Erba medica e di Trifoglio, ebbe ad osservare su questi semi, tenuti in opportune condizioni, lo sviluppo di catenelle di *Alternaria tenuis* Nees, e dopo alcuni giorni la formazione di sclerozî e di concettacoli ascofori riferibili alla *Pleospora Alternariae* Gib. et Griff.

* * *

Come si rileva facilmente dalla citata letteratura sono due le correnti intorno al polimorfismo della *Pleospora herbarum* Pers.: l'una, seconda la quale al ciclo evolutivo di questo pirenomicete apparterrebbero una forma ascofora, una picnidica o spermogonifera e più forme conidiche, ed è la corrente della vechia scuola di micologi descrittori (Tulasne, Hallier, Fuckel, Cooke etc.), invano tentata di risollevare da Bauke; l'altra, che è data

---

[1]) Saccardo. Syll. Fung. II, 1883, p. 247.

[2]) De Bary A. Vergleich. Morph. u. Physiol. d. Pilze. Leipzig. 1884.

[3]) Berlese A. N. Monografia dei generi Pleospora etc. 1888.

[4]) Mattirolo O. Sul polimorfismo della Pleospora herbarum etc. (Malpighia) 1888.

[5]) Costantin T. Sur les variations des Alternaria et des Cladosporium. (Rev. génér. de bot. 1889.)

[6]) Brefeld O. Untersuchung. aus d. Gesammtgebiete der Mycologie. X. Heft.

[7]) Peglion V. Di una speciale infezione crittogamica dei semi di erba medica etc. (Rend. Acc. d. Lincei 1903.)

dalla scuola moderna di micologi sperimentatori (Gibelli e Griffini, Kohl, de Bary, Brefeld, Mattirolo, Peglion), secondo la quale due specie almeno di *Pleospora* sono da distinguere nel tipo della *P. herbarum* Pers., e cioè una (*P. Sarcinulae* Gib. et Griff.) ad ascospore più grandi, a 7 sepimenti trasversali, dalle quali nelle colture si hanno conidî a Sarcinula o *Macrosporium*, ed un'altra ad ascospore più piccole, a soli 5 setti trasversali, dalle quali nelle colture si hanno per conidî delle *Alternaria*.

Mentre non vi ha dubbio alcuno sulla costanza delle forme conidiche rispettivamente di *Macrosporium* e di *Alternaria* per le due specie di *Pleospora* (*P. herbarum* = *P. Sarcinulae*, e *P. infectoria* = *P. Alternariae*), altrettanto non può dirsi per le forme picnidiche ottenute talora per l'una specie di *Pleospora* e non per l'altra e vice-versa.

Le osservazioni di Bauke, portanti alla unificazione delle due specie di *Pleospora* in un solo tipo a ciclo alternante ora a conidî di *Macrosporium* ora di *Alternaria* con micelî anche dimorfi, sono contradette dalle ricerche dei più; e così anche quelle di Costatin intorno ai possibili passaggi da *Alternaria* a *Cladosporium* e *Hormodendron*, essendo stata da tutti gli sperimentatori citati esclusa la forma di *Cladosporium* dal ciclo evolutivo della *Pleospora herbarum* e della *P. infectoria*.

Le nostre colture.

Portati da queste contraversie a prendere in nuovo esame la questione del polimorfismo della *Pleospora herbarum* ed avendo a nostra disposizione materiale offrente le due forme critiche e cotanto cimentate, ci accingemmo pur noi a delle ricerche di colture sperimentali.

Nel Dicembre del 1904 si cominciarono i primi saggi sulla germinazione delle ascospore della forma maggiore, come chiameremo la *Pleospora* a peritecî più grandi, erompenti, con lungo collo ricurvo ed aventi spore a sette sepimenti trasversali, riferibile quindi alla *Pleospora Sarcinulae* Gib. et Griff.

Le prime prove di germinazione furono anzitutto fatte in acqua potabile [1]), sterilizzata mediante ebullizione prolungata. I peritecî di *Pleospora*, tolti con un ago dalle porzioni alterate di foglia di *Corypha*, venivano enucleati direttamente sul vetrino portaoggetti, contenente una goccia d'acqua, esercitando una lieve pressione o col coprioggetti o con una lancetta, l'uno e l'altra sterilizzati alla fiamma. Trasportando in altro vetrino il nucleo di aschi fuoruscito e comprimendolo di nuovo colla lancetta si mettevano in libertà le ascospore in quantità da fornire materiale per più colture in goccia pendente contenenti ciascuna un numero limitatissimo di spore, talora anche una sola.

---

[1]) L'acqua potabile usata fu quella della conduttura Carcaci piuttosto ricca di sali di Calcio e di Magnesio.

Non ostante la bassa temperatura dell'ambiente nel quale si fecero questi primi saggi (la temperatura scendeva fino a 5° e a 4° C. di notte), le ascospore germinarono. Si notò per altro che la germinazione non avveniva affatto di giorno, ma solo di notte non ostante l'abbassamento notevole di temperatura. Seminate infatti al mattino nella goccia d'acqua delle camerette umide di vetro e tenute su di un tavolo alquanto lungi da una finestra, le spore non mostrarono accenni di germinazione durante le ore del giorno; mentre il mattino dopo si trovarono fornite di lunghi tubetti germinativi. A maggior prova di questa eliofobia delle ascospore, se ne misero a germinare verso sera, e all'indomani si trovarono con cospicui tubi germinativi. Si fecero pure delle semine di giorno, mettendo le camerette da coltura sotto una grande campana di vetro rivestita di carta nera, e dopo poche ore si ebbe del pari ad osservare la formazione di tubi germinativi.

La luce perciò resultò essere condizione sfavorevole alla germinazione delle ascospore.

Riguardo all'influenza del calore, se le basse temperature su indicate non ostacolarono la germinazione, era da vedersi quale azione avevano temperature più elevate.

Si misero perciò delle spore a germinare in termostato a varie temperature, e dalle nostre esperienze risultò che le ascospore germinavano a temperature di 15°, 20°, 30° e financo 37° C. Tuttavia restò assodato che la germinazione avveniva in minor tempo alle temperature comprese tra i 15° e i 20° C., si rallentava a 30° e cessava oltre i 37°. La latitudine adunque di capacità germinativa, al riguardo delle temperature, è assai grande e va da pochi gradi sopra zero fino a 37° e l'ottimo sembra offerto dai 15° ai 20°.

Assicuratici della capacità germinativa delle ascospore, passammo alle colture sperimentando mezzi liquidi e solidi.

Mezzi liquidi. Per substrati liquidi ci servimmo sia di acqua di fonte genuina, sia di una decozione acquosa di pezzetti di foglia di *Corypha australis* addizionata del 5% di glucosio. Dopo prolungata ebullizione si filtrava il decotto e si sterilizzava all'autoclave.

Le ascospore a 7 tramezzi *(Pleospora herbarum)*, le quali appena formate sono circondate da uno strato mucoso che poi perdono (Fig. 2, Tav. IV), messe a germinare in goccia pendente, in acqua potabile e al buio, mostravano dopo una o due ore i loculi più o meno rigonfi ed alcuni di essi, generalmente di quelli estremi, ingrandivano più degli altri, al punto che le spore ne restavano alquanto sformate (Fig. 3, Tav. IV). Dopo altre due ore da tali loculi si osservava la emissione di robusti tubetti germinativi cilindrici (Fig. 4), jalini, con plasma omogeneo, i quali dopo essersi alquanto accresciuti si segmentavano trasversalmente (Fig. 5, Tav. IV) e cominciavano a ramificarsi (Fig. 6).

Dopo quattro ore circa anche le ife, che si originavano dai tubi germinativi, prendevano a ramificarsi ed i rami si allungavano diminuendo sensibilmente di diametro, mentre tendevano a raggiungere i contorni della goccia d'acqua ed anche a sorpassarli divenendo, così, aerei. Lo sviluppo miceliare dopo dieci o dodici ore si arrestava evidentemente per la deficienza di materiali nutritizî nel substrato di coltura.

Seminate le spore in goccie di decozione preparata con foglie di *Corypha*, allora, oltre che ad un più rigoglioso sviluppo di micelio, si assisteva in processo di tempo ad interessanti fenomeni, i quali preludevano alla formazione di organi riproduttori. Dopo due giorni dalla semina, il micelio acquistava l'aspetto di un fitto ed intricatissimo velo. Nei singoli articoli delle ife venivano a formarsi delle goccioline in numero di due a tre per cellula e disposte con rilevante regolarità in serie. A giudicare dalla rifrangenza, sembravano essere delle sostanze grasse di riserva, e cogli ordinarî metodi di colorazione non si coloravano, mentre ciò avveniva di uno o due altri corpiccioli che le accompagnavano e che erano evidentemente dei nuclei. Coll'ulteriore accrescimento delle ife, queste escivano fuori dalla goccia pendente mantenendosi aderenti al vetrino per la umidità che esso presentava, ma in breve venivano ad esaurirsi. Seguitando ad alimentare con nuova somministrazione di decozione la goccia pendente, si osservavano dopo 3 o 4 giorni dei processi di anastomosi svariati fra le ife miceliche. I casi più frequenti erano i seguenti: due ife decorrenti parallelamente mandavano corti rammetti che incontrandosi venivano a saldarsi e a fondersi insieme. Si avevano così unioni ad H (Fig. 7, Tav. IV) che spesso si ripetevano in successivi articoli delle due ife (Fig. 8). Altre volte una estremità di un'ifa si incurvava ad arco fino ad incontrare o una cellula della stessa ifa (Fig. 10 e 11) o cellule di altre ife (Fig. 9): in ambo i casi avveniva la intima unione delle membrane nei punti di contatto, ed il successivo loro riassorbimento, onde i plasmi venivano a fondersi insieme.

Coteste anastomosi ci sembrano una condizione necessaria per la formazione di organi riproduttori e sono da interpretarsi, a parere nostro, come altrettante zigosi o atti sessuali.

Dopo parecchi giorni, nei punti di maggior lavorìo di anastomosi miceliari, si videro prendere origine delle forme conidiche. Da ife procedenti dalle anastomosi ad H, ad arco, etc. si staccavano dei rametti (Fig. 16 *a*, *b*) i quali, ergendosi più o meno sul feltro micelico, si segmentavano una o più volte ed assumevano un colore olivastro. Indi si rigonfiavano a bottoncino alla estremità (Fig. 16 *c*) e questa dopo aver raggiunto un certo diametro, si separava con un setto trasversale dall'ifa generatrice e successivamente con altro setto veniva a dividersi in due porzioni eguali siccome due emisferi. La direzione del setto era varia: ora normale al filamento, (Fig. 16 *d*) ora obliquo (Fig. 16 *e*, *f*), ora nella stessa direzione (Fig. 16 *b*, *e*). Al primo setto altro ne succedeva secondo

un piano normale e, dopo ulteriori divisioni, si veniva ad individualizzare una spora o conidio a forma di Sarcina con 2 o 3 setti trasversali e a membrana da prima liscia poi minutamente aculeolata (Fig. 17).

Tali conidî corrispondevano perfettamente a quelli ottenuti già da Gibelli e Griffini e da altri da *Pleospora Sarcinulae* ossia dalla vera *Pleospora herbarum.*

In alcune di queste colture su decozione di *Corypha* venne fatto di osservare, frammiste alle forme a Sarcina o di *Macrosporium*, dei conidî piriformi riuniti a catenelle riferibili al tipo di *Alternaria.* Ma da un lato il micelio generatore di essi si presentava diverso da quello che generava le Sarcinule, sia pel diametro delle ife che per la lunghezza degli articoli, e dall'altro coteste *Alternaria* si formavano in determinati punti, in porzioni ben limitate del substrato. Si attribuì, perciò, la loro formazione alla casuale presenza di un micelio dovuto a conidî di *Alternaria* caduti in quelle colture.

Tenendo in osservazione le colture che avevano dato solo dei *Macrosporium*, si notò che questi conidî, arrivati a completa maturità, si disarticolavano dall'ifa generatrice e indi a poco entravano essi pure in germinazione, dando luogo a ife miceliche che non differivano da quelle emanate dalle ascospore. Solo in qualche caso si aveva una variante, in quanto dai tubi germinativi, uscenti da vari loculi di un *Macrosporium*, dopo breve decorso si aveva una novella formazione di Sarcinule (Fig. 18, Tav. IV), cosa avvertita già da Tulasne e da Gibelli e Griffini, in modo da ottenersi delle colonie di *Macrosporium* fra di loro allacciati da brevi porzioni di tubi germinativi.

Verso il ventesimo giorno in queste stesse colture e dopo la germinazione delle Sarcinule, si ebbero a notare delle particolari differenziazioni nel nuovo micelio. Qua e là si presentavano delle singolari modificazioni delle ife, alcune delle quali alla loro estremità si attorcigliavano a spirale, formando come dei cirri o pastorali (Fig. 12 e 15).

Ora avveniva che, trovandosi in vicinanza o contiguità due di cotesti cirri, si stabilisse ben prosto il contatto fra le loro spire (Fig. 13, 14) e successivamente una intima unione fra due tratti di esse, d'onde la formazione di un gomitolo (Fig. 14), che diveniva così l'inizio di un corpo fruttifero.

Evidentemente anche cotesto processo di attorcigliamento di ife e la unione, due per due, di cirri o pastorali è pure da interpretarsi come un atto sessuale necessario alla formazione di concettacoli fruttiferi ed inerente al micelio emanante dalle Sarcinule. Esso ricordava assai quanto si verifica nell' *Ascodesmis nigricans* Van Tiegh.[1]) per quanto il Van Tieghem non vi desse altro significato che di un modo particolare di anastomosi;

---

[1]) Van Tieghem T. Bull. d. la Soc. bot. de France T. XXIII p. 271—279.

e ricorda parimenti quanto avviene nella *Boudiera*, studiata recentemente da P. Claussen[1]), il quale considerò invece la unione delle ife contorte a spira come un atto sessuale, fungendo una di esse da ascogonio, l'altra da anteridio.

A conferma di queste vedute, che sono da noi condivise, ci sarebbe la seguente osservazione e cioè che là dove non avveniva la corrispondenza di due ife attorcigliate a spira, ma se ne formava una sola in un determinato punto della coltura, si vedeva che essa, dopo aver conseguito alcuni giri di spira, rimaneva stazionaria per parecchio tempo, senza che intervenisse alcuna modificazione di forma, senza che si costituisse alcun gomitolo; anzi il suo contenuto da granulare si faceva omogeneo e poi acquoso, e la membrana lentamente difluiva fino a non distinguersi più dal contenuto: in una parola il cirro micelico cadeva in degenerazione.[2])

Dal gomitolo formatosi per l'unione intima di due ife a pastorale, in seguito a processo di segmentazione, si veniva a formare un nodulo pseudo-parenchimatico che, mentre aumentava in grandezza e compattezza, andava gradatamente modificandosi alla periferia. Ivi le membrane delle ife venivano via via sclerotizzandosi e assumendo un colore ocraceo che si intensificava sempre più. Si era costituito, in altre parole, une sclerozio, la cui durata di vita latente era più o meno lunga, e che per struttura e dimensione corrispondeva bene a quelli riscontrati sulle foglie alterate di *Corypha australis*.

Dopo un mese e mezzo dalla semina delle ascospore, cotesti slerozî erano già divenuti dei peritecî ascofori forniti di aschi con spore a 7 sepimenti trasversali del tutto identiche a quelle dei peritecî tratti dalle foglie di *Corypha*.

I peritecî ottenuti nelle nostre colture in goccia pendente avevano carattere affatto sporadico; la forma loro era assai regolare ed erano forniti di un lungo collo (Fig. 20, Tav. IV) incurvato superiormente. Tanto nella parte rigonfia quanto nella ristretta mantenevano per qualche tempo residui di ife brune che poi scomparivano interamente a maturità.

Dai peritecî così ottenuti si ebbero ascospore ben formate le quali servirono a nuove colture, sempre in goccia pendente, di decozione di *Corypha*. Essendosi la temperatura dell'ambiente di un poco elevata, si ebbe tosto la germinazione e dopo 5 o 6 giorni la formazione di conidî a Sarcinula che, staccatisi dai conidiofori, presero a germinare dando nuovo micelio. Dopo soli quindici giorni si riebbero sclerozî e peritecî

[1]) Claussen P. Bot. Zeitung Jahrg. 1905 Heft I/II.

[2]) La sterilità che si osservò in colture assolutamente pure, ottenute, cioè, per germinazione di una sola ascospora, fa assegnare alla specie da noi studiata carattere di eterotallia, analogamente a quanto si verifica in certe Mucorinee (Veggasi il lavoro di A. F. Blakeslee, Sexual Reproduction in the Mucorineae. Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences vol. XL N. 4 1904).

che maturarono ottimamente ascospore. Si riprese a coltivare pur queste ascospore e si completò novellamente il ciclo evolutivo, e così per cinque volte di seguito, non ottenendosi mai altre forme all'infuori delle Sarcinule e dei peritecî ascofori.

Benchè soddisfatti di questi risultati ottenuti con tanta costanza, partendoci sempre dalle ascospore, volemmo invertire le ricerche prendendo per punto di partenza la forma conidica e cioè il *Macrosporium*. Seminammo delle spore di questo ifomicete nello stesso decotto di *Corypha*, avendo ogni cura perchè le colture riuscissero pure e mettendo in ogni goccia da uno a pochi conidî. Ottenuta la germinazione regolare di questi e la formazione di un abbondante micelio, vedemmo ripetersi nelle sue ife le stesse anastomosi notate già pel micelio avuto dalle ascospore, e formarsi, dopo pochi giorni, nuovi conidî a Sarcinula. Questi germinarono alla loro volta, e dal micelio formatosi si ebbero dopo una ventina di giorni gli aggrovigliamenti caratteristici preludenti alla formazione degli sclerozî. Prodottisi questi, e con forme simili a quelli avuti dalle ascospore, si differenziarono, in altri 10 o 12 giorni, in veri peritecî con aschi e ascospore a 7 setti.

Non è stata certo piccola la nostra soddisfazione l'aver ottenuto in tempo relativamente breve (poco più di due mesi) la ripetizione del ciclo evolutivo con costante alternanza di conidî e di concettacoli ascofori partendo tanto dalle ascospore quanto dai conidî. Ed era ben giustificata la nostra soddisfazione se si pensi che i peritecî furono in iscarsa misura ottenuti da alcuni investigatori, e non ottenuti affatto da altri. Il Brefeld, che si può dire il maestro in micologia sperimentale, non ne ottenne affatto in sei mesi di colture!

Mezzi solidi. Parecchi furono i mezzi solidi di coltura che si sperimentarono.

Anzitutto si usarono le patate bollite, tagliate a fette di 1 cm circa di spessore e sterilizzate all'autoclave. Le ascospore della solita forma, a 7 setti, germinarono prestissimo dando luogo ad un fitto ed intricatissimo micelio cotonoso a disposizione raggiata, avente per centro il punto in cui era avvenuta la inoculazione delle ascospore (Fig. 2). Dopo qualche giorno i rami conidiofori si erano già formati sollevandosi sul substrato a guisa di zone scure di aspetto vellutato. Staccando dei pezzetti di coltura ed esaminandoli al microscopio, essi risultavano costituiti di perfettissime Sarcinule portate dai soliti rametti di colore ocraceo.

Dopo venti giorni circa apparvero degli ammassi di colore bruno risultanti dall'insieme di tanti corpicciuoli globulari o globoso-depressi, spesso anche di forma irregolare che si riconobbero nelle preparazioni microscopiche per sclerozî.

Evidentemente nel mezzo solido la formazione di cotesti sclerozî avveniva più tumultuosa che non nel mezzo liquido e da ciò anche la

loro forma irregolare e le varie dimensioni da essi assunte. Lo stato di riposo di questi sclerozî durò assai più a lungo che nelle colture in goccia pendente, poichè la loro trasformazione in peritecî ascofori si fece aspettare oltre un mese e mezzo. Per affrettare lo sviluppo di questi si tentò da prima di sottoporli ad una temperatura più elevata in un termostato, ma senza effetto; solo si ebbe a notare un risveglio vegetativo delle ife periferiche degli sclerozî, le quali dopo essesi allungate alquanto diedero di nuovo delle Sarcinule (fig. 19, Tav. IV). Anche il Tulasne figura di tali Sarcinule procedenti dal peridio dei peritecî. Ritorneremo più avanti su tale fatto.

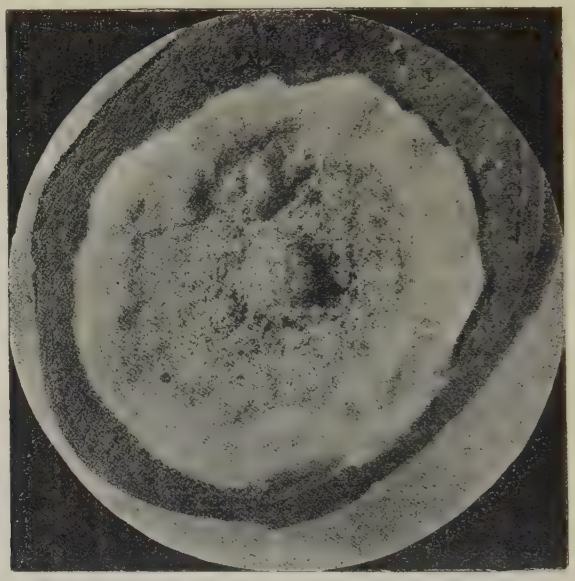


Fig. 2. — Coltura su patata di ascospore di *Pleospora herbarum*.

Non riscontrandosi differenziazione in aschi del contenuto di questi sclerozî, si pensò che questi potessero essere delle forme picnidiche, ma anche questo dubbio svanì per la nessuna comparsa di stilospore.

Siccome intanto il mezzo solido usato, cioè le patate, andava essiccandosi per continuata evaporazione dell'acqua propria, sottratta anche dai micelî, si pensò di aggiungere dell'acqua distillata nelle scatole Petri entro cui stavano le fette di patate con le colture. Dopo 5 o 6 giorni esaminati gli sclerozî si riscontrò che in essi erano venute a differenziarsi delle cellule o ife ascogene ed in alcuni gli stessi aschi.

Eravamo così venuti in possesso di un mezzo assai acconcio per ottenere in gran numero e sclerozî e peritecî che ci servirono poi, come diremo, ad interessanti ricerche sulla evoluzione di questi organi riproduttori.

Altro mezzo solido da noi tentato fu la zucca, quella varietà che ha polpa aranciata assai ricca di sostanza zuccherina. Si ebbe qui pure un abbondante sviluppo di micelio, non però così rigoglioso come nelle patate e senza la regolare struttura raggiata che si avvertiva in queste (Fig. 3).

Si formarono Sarcinule e dopo qualche tempo sclerozî in quantità, non solo alla superficie delle fette di zucca ma anche nell'interno di queste per compenetrazione, nella molle polpa, del micelio. Ad accelerare la trasformazione degli sclerozî in peritecî riuscì qui pure l'addizione di acqua distillata. Non si verificò mai alcuna forma picnidica.

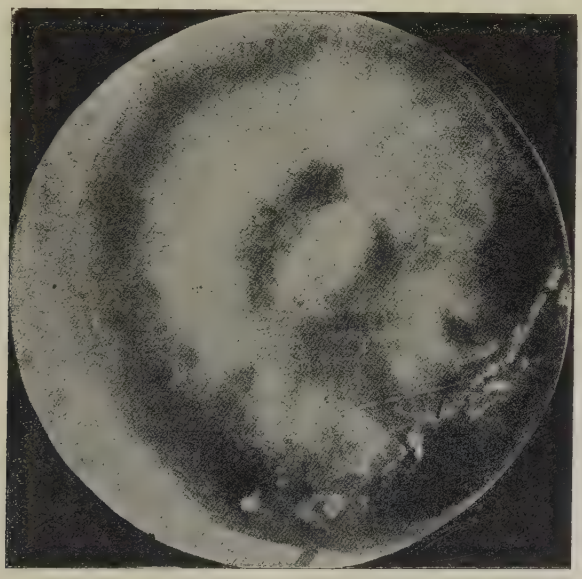


Fig. 3. — Coltara di *Macrosporium* su fetta di Zucca.

Le carote bollite non diedero sisultati soddisfacenti. Il micelio scarsamente sviluppato originò dopo parecchi giorni delle Sarcinule ma non sclerozî e quindi nè anche peritecî.

Le mele bollite e tagliate a fette si mostrarono un eccellente substrato. Il micelio si sviluppò copiosissimo dando dopo pochi giorni Sarcinule e al decimo giorno sclerozî. Addizionate le colture di acqua distillata diedero esse pure peritecî, molti dei quali più regolari che nelle patate e nelle zucche, con collo allungato come nelle colture in goccia pendente.

Si volle pure tentare la colla d'amido del commercio, sempre in scatole Petri. Si ebbe copioso micelio e pur copiosa produzione di Sarcinule. Ma coll'essicarsi del substrato si arrestò completamente lo sviluppo delle colture.

Le colture in gelatina ordinaria, preparata secondo la ricetta di A. Mayer[1]), cioè:

cc. 500 acqua
gr. 6 peptone Witte
gr. 4 estratto di carne Liebig
gr. 1 cloruro di sodio
gr. 5 destrosio
gr. 50 gelatina marca d'oro

diedero pure un copioso sviluppo di micelio fioccoso dal quale si ebbero indi a poco Sarcinule e sclerozî. Per altro per successiva liquefazione della gelatina avvenne una sommersione del fungo e una degenerazione di questo manifestantesi con acutissimo odore ammoniacale. Non valse il trasportare micelio e sclerozî in gelatina fresca a fare riprendere lo sviluppo; forse per prodotti laterali nella scomposizione dei costituenti della gelatina era avvenuta un' intossicazione delle ife e delle cellule degli sclerozî.

Nell' agar-agar, preparato pure secondo la ricetta di A. Mayer (Op. cit.), si ebbero ottimi risultati, e cioè, micelio abbondante, fioccoso, formazione rapida di Sarcinule e susseguentemente di sclerozî e peritecî ascofori del tutto conformi a quelli ottenuti con altri substrati.

Riassumendo i risultati delle colture in mezzi tanto liquidi che solidi di *Pleospora herbarum* si ha che:

1. Dalle ascospore di peritecî tratti da foglie di *Corypha* si ebbero sempre da prima dei conidî sarciniformi e successivamente sclerozî e poi peritecî ascofori.

2. Dalle Sarcinule o *Macrosporium*, ottenuti dalle ascospore si ottennero altre Sarcinule, degli slerozî e dei peritecî ascofori.

Essendosi completato questo ciclo cinque volte consecutivamente in mezzo liquido e su quasi tutti i mezzi solidi tentati, senz' alcun altra forma intermedia nè conidica nè picnidica ci siamo ritenuti autorizzati a riconoscere nella *Pleospora* studiata queste sole forme, e cioè: due forme vegetative date dal micelio filamentoso e dagli sclerozî, e due forme riproduttive: *Macrosporium* e ascospore, con una ritmica alternanza avendosi questa successione: micelio — *Macrosporium*, slerozî — ascospore.

Questo schema del ciclo evolutivo della *Pleospora herbarum* è il più semplice di quanti altri sieno stati presentati o presunti dai varî investigatori: ma attesa la ritmica ripercussione delle due forme riproduttive, ottenute in tanti diversi substrati, ed in così grande copia, siamo indotti a ritenere il nostro schema come la espressione netta e definitiva del ciclo evolutivo di questo pirenomicete.

Colture con ascospore di *Pleospora* a 5 setti (*P. Alternariae* Gib. e Griff. = *P. infectoria* Fuck.). Come abbiamo fatto notare fin dal principio di questo lavoro, le foglie di *Corypha* nelle loro parti alterate

[1]) A. Mayer, Prakticum für botanische Bakterienkunde, Jena 1903, p. 28.

albergavano oltre alla forma di *Pleospora herbarum*, della quale abbiamo studiato il ciclo biologico, un' altra *Pleospora* a peritecî più piccoli, con ostiolo non prolungato a guisa di collo, e ad ascospore a soli cinque setti trasversali. Inoltre erasi pure osservato che alla superficie delle macchie si presentavano talora dei conidî riferibili ad *Alternaria*. Dovevasi quindi procedere a colture anche di questa forma, per quanto fosse giá noto come essa non abbia nessi genetici con la *Pleospora herbarum*. Colle ascospore di essa si ripeterono, perciò, le stesse esperienze di colture fatte per l'altra specie.

In goccia pendente con decotto di *Corypha* si ebbero gli stessi fenomeni circa la germinazione delle ascospore, e cioè: rigonfiamonto di alcuni loculi inducenti alterazione di forma nelle spore, produzione di più tubi germinativi, d'onde ife miceliche ramificate, incolore, e la produzione, dopo cinque o sei giorni, di conidî riferibili al tipo di *Alternaria* succedentisi a catenelle con straordinaria regolarità.

Crediamo superfluo il descrivere qui il modo di formazione sia dei conidî ad *Alternaria* sia delle colonie di queste.

È da notare soltanto che nessuna forma intermedia fra *Alternaria* e *Macrosporium* apparve nelle colture, e che germinando dopo pochi giorni le *Alternaria* ottenute dalle ascospore, davano luogo a nuovo micelio che non produceva le particolari disposizioni a cirro o a pastorale che notammo nel caso della *Pleospora herbarum*, ma solo qua e là manifestava delle abbondanti e compatte ramificazioni assumenti un aspetto cespuglioso.

Il significato di questi cespuglietti micelici non si potè colpire poichè essi in ibreve subivano degenerazione. All' infuori di queste manifestazioni, non si verificarono altri fatti che si potessero mettere in relazione con la formazione di sclerozî e tanto meno di concettacoli ascofori. Una nuova produzione di Alternarie aveva luogo fino all' esaurimento del substrato di coltura, e nulla più.

Si rifecero nuove colture coi conidî di seconda generâzione, ma si ebbe una ripetizione degli stessi processi con novella formazione di Alternarie. Solo a titolo di curiosità noteremo che in alcune colture si riscontrarono dei singolari gruppi di Alternarie in luogo delle regolari ordinarie catenelle, così da far pensare alla costituzione di gomitoli micelici preludenti alla formazione di sclerozî o di peritecî. Ma esercitando su tali accumuli di Alternarie una lieve pressione con vetrino coprioggetto, si verificava subito la dissociazone dei conidî non restando che un gruppo di ife brevemente ramificate e fra di loro a bastanza intimamente riunite.

Si tentarono anche colture partendo dalle Alternarie, sia ottenute dalle ascospore, sia prese da foglie di *Corypha;* ma dopo un rigoglioso sviluppo di micelio e di conidî, non ostante ripetute somministrazioni di liquido colturale, non si ebbe produzione alcuna di sclerozî e tanto meno di peritecî.

Nei mezzi solidi non si ebbe maggior fortuna circa la produzione di forme di organi riproduttori oltre le conidiche.

Nelle patate le ascospore diedero abbondante micelio vellutato, ma non cotonoso o fioccoso come nella forma precedentemente descritta, e dopo 5 o 6 giorni si venivano a differenziare parti più sollevate siccome zone annulari intercalatamente piane e rialzate che assumevano colorazione verde oliva scuro. Erano le ife conidiofore che prendevano tale disposizione; ed esaminate al microscopio le zone più scure risultavano costituite di fitto intreccio di catenelle di *Alternaria*.

Lasciate a sè per molto tempo coteste colture non manifestarono alcuna variazione, e non si ebbe accenno a formazione di sclerozî e di peritecî.

Nelle carote fu debole sin dall'inizio lo sviluppo del micelio, nè alcuna particolarità richiamò la nostra attenzione. Si ebbero dopo parecchi giorni conidî di *Alternaria*, e nulla più.

Su dadi di polpa di zucca le ascospore germinarono ottimamente dando un micelio olivastro disposto a zone, come nelle patate, e con copiosa produzione di Alternarie. Il nuovo micelio che si generava per la germinazione immediata delle Alternarie determinava un processo di erosione nel substrato polposo che ne restava come alveolato o spugnoso. Notammo nella nuova produzione di Alternarie molti casi d'involuzione che facevano pensare a possibili forme di passaggio ad altre sorta di conidî, ma erano vere e proprie forme degenerative.

Anche qui nessun indizio a formazione di sclerozî e di peritecî.

Su fette di mele cotte, abbondante si sviluppò il micelio che diede le solite Alternarie in tempo anzi più breve che negli altri substrati ed in alcuni punti in modo tumultuoso. Essendosi disseccate alquanto le fette di mela si pensò di aggiungervi acqua sterilizzata per riattivare lo sviluppo del fungo. Si ebbe infatti un notevole risveglio nel micelio con nuova produzione di conidî di *Alternaria*, ma non apparvero mai nè sclerozî, nè picnidî, nè peritecî.

Coll'amido del commercio in forma di colla si ebbero gli stessi fenomeni che per la *Pleospora* a 7 setti: abbondante micelio, produzione di conidî seguita però da esaurimento del substrato.

Le colture in gelatina diedero uno splendido sviluppo di micelio da prima omogeneo, poi in determinati punti distintamente zonato in seguito a formazione intermittente di ife sterili e di conidiofori con Alternarie (Fig. 4). Qui pure si ebbe la fusione della gelatina e la sommersione del micelio e delle Alternarie, ed in appresso la degenerazione del fungo.

In agar-agar le ascospore germinarono ottimamente dando luogo ad abbondante micelio e ad Alternarie, senza seguito di altre forme riproduttive o metagenetiche.

Riassumendo i risultati ottenuti colla seconda forma di *Pleospora*, cimentata nei varî substrati, si ha che:

1. Le ascospore a cinque setti trasversali, di peritecî tratti dalle macchie fogliari di *Corypha australis* diedero infallantemente dei conidî piriformi murale-settati, riuniti in catenelle, riferibili ad *Alternaria* (certamente l'*Alternaria tenuis* Nees).

2. Le Alternarie ottenute da ascospore, germinando nello stesso substrato di coltura, diedero novellamente delle *Alternaria.*

3. Le *Alternaria* sia delle colture, sia prese dalle foglie di *Corypha* (substrato naturale), coltivate a sè, diedero costantemente Alternarie.

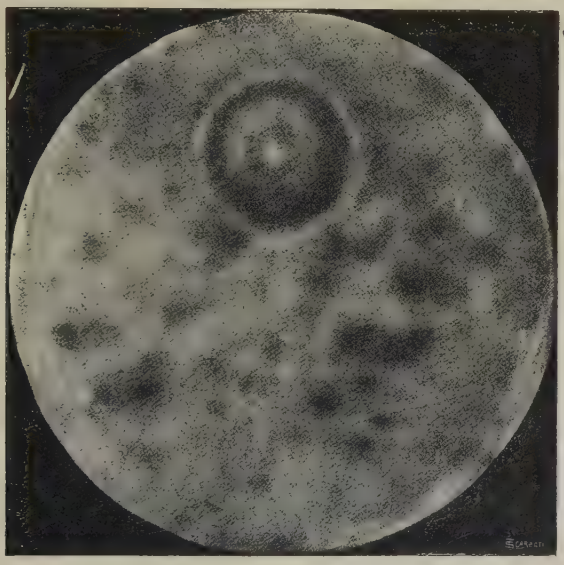


Fig. 4. — Coltura a piatto in gelatina di ascospore di *Pleospora Alternariae.*

4. Non si ebbe in questa seconda serie di esperienze produzione alcuna di sclerozî, nè di peritecî.

È adunque assai diverso il comportamento nelle colture di questa forma di *Pleospora* a spore a 5 setti, da quello offerto dall' altra forma a 7 setti, sopratutto pel fatto saliente della ripetizione della forma conidica e pel mancato completamento del ciclo evolutivo.

Ad altri investigatori era pure occorso di verificare simile ripetizione di forma conidica *(Alternaria)* senza ottenere peritecî (Kohl, Brefeld, Costantin), e gli stessi Gibelli e Griffini,[1]) ai quali venne dato di ottenere peritecî in colture di oltre due mesi, ebbero a fare la seguente dichiarazione «.... ci conviene dire che finora non abbiamo ancora potuto

[1]) Gibelli e Griffini op. cit. p. 87.

trovare le condizioni opportune per la formazione dei peritecî dalle ascospore che ci produssero Alternarie nelle nostre seminagioni, poichè tre sole volte, sopra ventidue preparati che fruttificarono Alternarie, si organizzarono i peritecî con ascospore».[1])

La ragione di cotesta difficoltà di dare peritecî, per parte della *Pleospora Alternariae* Gib. e Griff., nei substrati colturali è forse da ricercarsi, secondo noi, in speciali attitudini fisiologiche di questa specie e precisamente nel suo comportamento di parassita facoltativo. Stragrande è infatti in natura la diffusione della sua forma conidica (*Alternaria tenuis* Nees) la quale ha abito decisamente saprofitico. Essa, al pari del *Cladosporium herbarum*, è uno dei più comuni intrusi delle nostre colture, come pure una delle forme più frequenti negli organi vegetali in via di decomposizione. Cotesta forma conidica basta a se stessa nei substrati organici, ma non in quelli organizzati, e ciò risultò nelle colture da noi e da altri fatte.

Se condizioni speciali, che noi ignoriamo, permettono a questo pirenomicete di insediarsi in organi vivi di piante superiori, ivi esso può completare il suo ciclo e dare peritecî ascofori.

È così che si può spiegare la presenza de' suoi peritecî nelle foglie della *Corypha australis* sulla quale, come si disse, si riscontrarono anche i conidî alla superficie delle parti alterate.

Si spiega pure in tal guisa il risultato ottenuto dal Peglion su semi di *Vicia* e di *Trifolium* attaccati da micelio di *Pleospora Alternariae*, che messi in opportune condizioni diedero luogo prima ad Alternarie e successivamente a peritecî ascofori.

Se la nostra induzione è conforme al vero le alterazioni delle foglie di *Corypha australis* dovrebbero essere causate piuttosto dalla *Pleospora Alternariae* Gib. e Griff. (*P. infectoria* Fuck.) anzicchè dalla *Pleospora herbarum* (Pers.) Rab. le cui attitudini saprofitiche sono luminosamente confermate dalle nostre come dalle precedenti ricerche.

La presenza della *P. herbarum* sulle foglie alterate di *Corypha australis* dovrebbe ascriversi a mera consociazione ed all'avere essa trovato, nelle porzioni già danneggiate od uccise dalla *P. infectoria*, un substrato adatto pel suo sviluppo.

Quanto ad altre forme metagenetiche, per ambo le specie di *Pleospora*, esse dai numerosi e costanti risultati delle nostre colture su così svariati substrati, sono da escludere.

Riteniamo quindi, e con ogni ragione, prive di nesso genetico le forme picnidiche ascritte dai vari autori ora alla *Pleospora herbarum* Pers.

---

[1]) Da questo passo citato del memorabile lavoro di Gibelli e Griffini, risulterebbe errata l'affermazione del Mattirolo (Op. cit. p. 362) che da conidî di Alternaria Gibelli e Griffini ottenessero peritecî complessivamente in 23 colture.

(*P. Sarcinulae* Gib. et Griff.) ora alla *Pleospora infectoria* Fuck. (*P. Alternariae* Gib. et Griff.).

E se picnidî o altre forme conidiche, oltre le due omai indiscutibilmente ammesse di *Macrosporium* e di *Alternaria*, rispettivamente per la *P. herbarum* e *P. Alternariae*, sono stati riscontrati in substrati di coltura di questi due Pirenomiceti, è da ritenersi, a nostro avviso, che essi rappresentino delle casuali intrusioni e non facciano assolutamente parte del ciclo evolutivo delle *Pleospora* in questione.

La leggenda del polimorfismo di queste è andata via via spogliandosi delle iperboliche gonfiature di Hallier, delle complicate associazioni di Tulasne e di Fuckel, dopo che le colture sperimentali condotte con procedimenti esatti hanno ridotto al giusto valore le fasi evolutive. Sussisteva tuttavia fino ad oggi la credenza che forme picnidiche (*Phoma*, *Cytospora*, etc.) potessero rappresentare degli stadî intermedi, attese le frequenti consociazioni di queste con peritecî o con forme conidiche sullo stesso substrato naturale; e i risultati di parecchi sperimentatori avevano pur dato peso a cotesta credenza. Ma la non concordanza di questi stessi risultati, i dubbi espressi in proposito da autorevoli investigatori da un lato, e il responso assolutamente negativo delle nostre colture dall'altro, tolgono ogni valore all'ammissione di forme metagenetiche date da picnidî.

Ciò che ha molte volte indotto i micologi ad affermare il polimorfismo dei Pirenomiceti è stato anche il criterio dell'evoluzione o differenziazione organica che ha fatto supporre una gerarchia di forme negli organi riproduttori: alcune più semplici ritenute inferiori, altre più complicate ritenute superiori, fino da arrivarsi alla provvisoria e convenzionale distinzione di funghi imperfetti per tutte le forme inferiori (conidiche e picnidiche). Le invocate ricerche sperimentali che avrebbero dovuto dipannare la intricatissima matassa dei cicli evolutivi per ridurre ad un giusto limite e valore le specie fungine, non hanno dato che scarsi ed incompleti responsi, e spesso in queste ricerche il preconcetto di una graduale evoluzione organica, di una ritmica successione di forme, dalle più semplici alle più complesse, ha finito per dar peso e valore a fatti non bene accertati e ad osservazioni non abbastanza scevre dall'errore, così facile ad insinuarsi nelle esperienze.

Se le risultanze delle molteplici e svariate nostre colture, con tanta costanza di dati i quali collimano con i più salienti ottenuti da scrupolosi ricercatori che ci hanno preceduto, possono avere sufficiente valore probatorio, le due forme di *Pleospora* che si trovano così frequentemente consociate anche su di uno stesso substrato, devono ritenersi, come già ebbero a dimostrare Gibelli e Giffini, due specie distinte che, in omaggio ai due micologi italiani che le sceverarono pei primi, potrebbersi tuttora indicare per *Pleospora Sarcinulae* Gib. et Griff. e *Pleospora Alternariae* Gib. et Griff. Alla prima apparterrebbero le numerose forme della *Pleo-*

spora herbarum (Pers.) Rab., alla seconda la *Pleospora infectoria* Fuck., la *P. vulgaris* Niessl, e forse altre.

Ambedue le specie collettive hanno un ciclo di sviluppo assai semplice, e integrato in due forme di organi riproduttori: i conidî o spore esogene (rispettivamente *Macrosporium* e *Alternaria*), e le ascospore o spore endogene a 7 e a 5 setti.

Questa duplicità di forme riproduttive è, dopo tutto, conforme a quanto si verifica in molti altri funghi ed in tante alghe. Le Carposporee alle quali i Pirenomiceti sono equiparati in ragione della complicanza degli organi riproduttori (e sempre nuove omologie vengon messe in luce dai recenti studî sui loro processi fecondativi), presentano tipicamente cotesta duplicità di organi riproduttori.

D'altronde è pure assodato che altre specie di *Pleospora* danno solo conidî e peritecî, così la *Pleospora trichostoma* (Fr.) Wint., che è una specie collettiva, comprendente forme che si sviluppano sulle graminacee. Dalle ricerche di coltura e di inoculazione istituite da Diedicke[1]) risulta appunto che a lato dei concettacoli ascofori si sviluppano, per le forme comprese in questa specie, dei conidî riferibili ad *Helminthosporium*.

Sviluppo degli sclerozî della Pleospora herbarum (Pers.) Rab. v. Coryphae Cav. et Moll.[2])

Se le precedenti ricerche hanno messo in chiaro le fasi evolutive delle due specie di *Pleospora* che albergavano le foglie di *Corypha australis* e, particolarmente per la *P. herbarum*, hanno dato piena conferma dei risultati ottenuti da altri micologi e sopratutto da Gibelli e Griffini, parve a noi che un punto abbastanza oscuro restasse a chiarire e cioè lo sviluppo degli sclerozî e la loro differenziazione in peritecî ascofori.

Alla soluzione di questo problema furono intese le ulteriori nostre ricerche prendendo le mosse dall'inizio degli sclerozî stessi, seguendo gradatamente le modificazioni di forma e di struttura fino alla loro completa trasformazione in organi riproduttori, ossia in peritecî ascofori.

Il materiale copioso da noi ottenuto, in così svariati mezzi di coltura, si offriva egregiamente ad essere utilizzato per simili indagini i cui risultati cercheremo di riassumere qui brevemente.

Il modo di prendere origine degli sclerozî è già stato da noi in parte descritto, ed anche interpretato quale il risultato di un processo fecondativo e più precisamente di un atto di coniugazione di ife (gameti) morfologicamente non differenziate.

---

[1]) Vedi Diedicke, H., Über den Zusammenhang zwischen *Pleospora* und *Helminthosporium*-Arten. Centralbl. f. Bakter. u. Parasitenk. 1902.

[2]) Differt a typo: peritheciis globoso-conicis numquam collabescentibus, ostiolo in collum praelongum, cylindraceum, arcuatum protracto.

Nei substrati liquidi le ife destinate a tale processo si attorcigliano a spirale, e dalla fusione della estremità di due di queste ife, così avvolte a spira, sembra trarre origine lo sclerozio. Una conferma di tale induzione non si potè avere in dati di ordine citologico essendo stata assai scarsa la produzione di sclerozî e di peritecî nei substrati liquidi. Tuttavia l'osservazione da noi fatta del ripetersi di simili disposizioni di ife preludenti alla formazione di sclerozî, e l'altra osservazione non meno importante relativa alla sterilità di ife avvolte a spira, isolate, ossia ottenute dalla germinazione di un' unica ascospora, avvalorano certamente l'ipotesi di un processo fecondativo presiedente alla formazione di uno sclerozio.

Nei mezzi solidi di coltura, che come si è visto, furono molti e diedero sclerozî in grande quantità per la *Pleospora herbarum*, fu possibile approfondire delle ricerche e seguire, nelle varie fasi, lo sviluppo di tali organi.

Il materiale di coltura veniva, in tempi successivi, fissato con soluzione alcoolico-acetico di sublimato corrosivo, e previa un passagio di 20 a 24 ore in alcool jodato, passato agli alcooli e agli xiloli (xilolo $\times$ alcool, xilolo puro) e indi imparaffinato e sezionato al microtomo. Non ostante il processo di sclerotizzazione cui vanno soggette le ife periferiche degli sclerozî, l'imparaffinamento riuscì quasi sempre egregiamente, atteso il lungo soggiorno (12, 24 fin 48 ore) al quale si sottopose il materiale nei varî passaggi.

Le sezioni attaccate al portaoggetti con glicero-albumina Mayer, dopo essere state negli xiloli e negli alcooli, venivano colorate preferibilmente con Ematossilina (metodo Heidenhein all' allume ferrico) e molte volte ricolorate con Orange per dare maggior contrasto ai nuclei in seno al protoplasma.

Dall' esame di migliaia di sezioni, così ottenute, emersero fatti di non dubbio valore, che certamente aprono la via a nuove interpretazioni intorno alla genesi ed al significato degli sclerozî, come anche relativamente alle differenziazioni interne che conducono alla maturazione degli organi riproduttori od aschi. Prendiamo in attento esame le fasi tutte.

L'unione dei gameti, od ife destinate a coniugarsi, avviene nei mezzi solidi con qualche variante. Tali ife non si attorcigliano più a pastorale, come ne' mezzi liquidi, ma o subiscono una lieve incurvatura che agevola il loro combaciamento (Fig. 21, 22, 25, 27, Tav. V) ovvero questo ha luogo senza alcuna curvatura fra due ife che si dispogono parallelamente l'una rispetto all' altra (Fig. 23), ovvero mettendosi rispettivamente di fronte colle loro estremità (Fig. 24).

Quasi sempre sono gli articoli terminali che contraggono aderenza fra di loro (Fig. 21, 23, 24, 25); in alcuni casi però l'unione può effettuarsi anche fra una cellula terminale ed una intercalare (Fig. 22, 27) o fra due articoli intercalari (Fig. 26).

Le porzioni di ife che vengono a mettersi a contatto restano sempre limitate da un setto trasversale dalla rimanente ifa, e sono fornite di un vistoso nucleo ognuna, e di abbondante protoplasma spesso vacuolizzato, onde dallo strato parietale di esso si dipartono sottili banderelle che vanno al nucleo. Questi caratteri citologici rendono assai manifeste le ife che iniziano il processo di formazione degli sclerozî, oltre la maggiore loro grandezza in confronto delle ife, sterili o vegetative.

Il processo di intima unione delle due ife in coniugazione, se ci è sfuggito in alcune sue fasi, resta però sufficientemente provato da alcuni fatti da noi colpiti e che abbiamo cercato di rappresentare nella Tavola II che accompagna la presente memoria.

Anzitutto, dopo essersi stabilito il mutuo contatto delle ife destinate a compiere il processo di coniugazione, si potè osservare parecchie volte una reciproca orientazione dei loro nuclei (Fig. 21, 22) portantisi rispettivamente verso la parete di contatto, ed in evidente corrispondenza, in virtù forse di uno stimolo chemotattico.

Inoltre in molti de' nostri preparati, come le Fig. 26, 27, attestano chiaramente, si ebbe a riscontrare da un lato la scomparsa del nucleo in una delle due cellule venute a contatto e la contemporanea presenza di due nuclei nell' altra contigua, e d'altro lato la conseguente degenerazione del contenuto dell' articolo rimasto privo di nucleo. Per quanto non si sia potuto colpire il passaggio di uno dei nuclei dalla cellula virtualmente funzionante da anteridio nell' altra che può cosiderarsi come l'oogonio, e nemmeno dedurlo da traccie di perforazione della membrana di separazione, i fatti accennati parlano senz' altro in favore di un processo di coniugazione verificatosi fra i due elementi.

Altri dati del resto vengono ad avvalorare tale interpretazione.

E prima di ogni altra cosa il processo di corticazione che attorno all' elemento, funzionante da oogonio, si inizia per parte di ife circostanti, procedenti da articoli in connessione più o meno stretta coll' elemento stesso (Fig. 28, 29, 30, 31). E tale processo di corticazione, che ha riscontro in altri ascomiceti ed anche in alghe carposporee, conduce da prima alla formazione di un ganglio micelio, e successivamente a quella di un corpo pseudo-parenchimatico i cui caratteri di sclerozio vengono semprepiù ad accentuarsi. Le sue cellule centrali, infatti vanno facendosi isodiametriche, mentre le ife corticanti imbruniscono la loro membrana e si schiacciano in senso tangenziale.

Inoltre nell' esordire di questi ganglî micelici, il comportamento dei nuclei mette in chiara evidenza come da una cellula iniziale, rappresentante l'oogonio fecondato, traggano origine, per ripetute divisioni, altre tante cellule i cui caratteri di elementi germinali o riproduttivi, rispetto a quelle che si possono dire somatiche o vegetative, sono dalla speciale capacità a colorirsi, dalla grandezza del loro nucleo, e dalla maggiore densità del protoplasma assai bene messi in evidenza (Fig. 28—36).

I disegni tratti dalle sezioni microtomiche chiariscono senza alcun dubbio queste particolari differenziazioni citologiche che avvengono in seno ai corpicciuoli emananti dalla fusione dei gameti. È certamente degno di osservazione il diverso comportamento di alcune fra le cellule di questi gangli micelici, o sclerozî iniziali, i nuclei delle quali si lasciano tanto bene mettere in evidenza dalle sostanze coloranti, di fronte alle altre circostanti, di carattere evidentemente vegetativo che non reagiscono affatto od assai debolmente.

Coll' ingrossare di cotesti corpi scleroziali il numero di cellule a nuclei vistosi va pure aumentando sempre per continuato processo di divisione, senonchè la loro distribuzione nelle sezioni microtomiche diviene assai irregolare e senza una apparente continuità.

Ciò si deve al fatto che cotesti aggruppamenti di ife che determinano il costituirsi di uno clerozio non seguono alcuna legge, cosicchè gli elementi che in serie, traggono origine dalle successive segmentazioni dell' oogonio, possono avere decorso tortuoso e allacciarsi in varia guisa con quelli delle ife corticanti, onde in una sezione trasversale restano mescolati gli uni agli altri, a mo' di mosaico. Il solo reperto citologico, e cioè la varia capacità di colorirsi, può fare distinguere gli elementi germinali da quelli somatici, e dare ragione in certo qual modo della varia loro distribuzione. Si nota, ad esempio, non infrequentemente che cellule fornite di nucleo manifesto e di ricco protoplasma si trovano verso la periferia di giovani sclerozî ed anche fra gli elementi stessi del peridio (Fig. 36, 39, 40). Sono precisamente delle emanazioni delle cellule germinali che, per virtù di segmentazione in determinate direzioni, si sono mescolate alle ife corticanti, pur conservando le loro proprietà di elementi riproduttivi e cioè la particolare colorabilità. Ciò spiegherebbe, a parer nostro, il fatto, riscontrato nelle nostre colture, della produzione di conidiofori, per parte di cellule del peridio, di peritecî o di cellule periferiche di sclerozî (Fig. 19 Tav. IV); fatto segnalato anche da Tulasne senza essere stato però spiegato da questo micologo. Ora la presenza nel peridio di elementi aventi plasma germinativo, che si spiega benissimo col modo dianzi accennato di prendere origine dei ganglî micelici, dà ragione della formazione suddetta di conidiofori da elementi dello stesso peridio.

D' altra parte si notano pure di questi ganglî micelici senza che alcuna cellula si differenzî dalle altre per la colorabilità o maggior mole del nucleo. È questo il caso rappresentato dalle figure 37, 38 riferentisi a corpi che possono essere interpretati anche per formazioni analoghe alle spore-bulbilli di Eidam e Mattirolo.[1])

La ulteriore evoluzione degli sclerozî si esplica in due direzioni diverse: da un lato le ife periferiche, o corticanti, si modificano nella loro

---

[1]) Mattirolo, O. — Sullo sviluppo di due *Hypocreacei* e sulle spore-bulbilli degli *Ascomiceti* in N. Giornale botanico italiano. Vol. XVIII. Firenze 1886 p. 142 e seg.

struttura e nella chimica costituzione in guisa da formare più strati di natura protettiva—il così detto peridio—e, dall' altro gli elementi della parte centrale, secondochè derivano da cellule germinali o da elementi somatici, assumono funzione diversa o riproduttiva, o di riserva e nutritiva. Le sostanze coloranti (Ematossilina od altre) servono in questo caso a sceverare gli uni dagli altri elementi. Negli sclerozî allo stato di riposo le cellule a contenuto di riserva alimentare prevalgono su quelle di carattere riproduttivo; ma quando per determinate condizioni dell' ambiente (umidità e calore) si risveglia l'attività moltiplicativa allora queste ultime prendono il sopravvento sulle prime, e lo sviluppo e l'aumento in numero di queste si compie interamente a spese di quelle che vanno via via obliterandosi, o che, per essere più esatti, vengono gradatamente digerite.

In un determinato stadio di uno sclerozio si ha, perciò, la sostituzione completa degli elementi vegetativi con elementi riproduttivi forniti tutti di nucleo e di plasma denso e attivo.

Un' ulteriore differenziazione, e di grande valore morfologico, è quella che prelude alla formazione degli aschi. In un punto determinato dello sclerozio che abbia già raggiunto le dimensioni normali, si accenna un particolare orientamento delle sue cellule accompagnato da uno stiramento di esse, da una regione ad altra dello sclerozio, per solito da quella che può essere assunta per base (in quanto è a contatto del micelio da cui si è originato e quindi del substrato di coltura) verso la opposta che diventa perciò l'apice del futuro peritecio (Fig. 41 Tav. V). Tale orientazione e stiramento di cellule interessa da prima un piccolo nucleo di elementi, il quale va poi aumentando fino a toccare i più interni degli strati del peridio. È una trasformazione in elementi allungati, forniti di vistosi nuclei, delle cellule poliedriche, isodiametriche dello sclerozio; e tali elementi sono fra di loro disposti in serie e strettamente uniti in fascio.

Per la forma loro e pei rapporti che vanno ad assumere in seguito essi sono da considerarsi come gli inizî delle cosidette parafisi, la comparsa delle quali precede, come si vede, quella degli aschi.

Nel maggior numero dei casi la genesi di questi elementi allungati disposti in serie lineari si accenna in un punto più o meno centrale dello sclerozio; ma non infrequentemente dànnosi più punti di origine, spesso due, talora ma più raramente tre; ed apparendo questi nelle sezioni mediane degli sclerozi, si può dedurne che la differenziazone di tali elementi in seno al pseudoparenchima avvenga secondo una zona annulare quando sono due i nuclei di differenziazione, ed anche al centro nel caso che sieno tre.

Molto difficile ci è stato lo stabilire il punto di partenza della differenziazione medisima dall' omogeneo ifenchima scleroziale, poichè nel maggior numero delle sezioni praticate erano più frequentemente avvertibili gli stadî più o meno avanzati di essa e cioè il nuovo orientamento di ife che mentre si disponevano quasi parallelamente tra di loro, assumevano

caratteri citologici assai spiccati e cioè un contenuto più denso e soprattutto dei nuclei dotati di grande capacità colorativa.

Tuttavia passando e ripassando in esame le nostre preparazioni, facendo uso dell' obbiettivo ad immersione omogenea $^1/_{12}$ della casa Zeiss, abbiamo potuto rilevare stadî che dànno luce particolare sulla genesi delle parafisi e degli aschi.

In mezzo alle cellule costituenti il pseudoparenchima dello sclerozio se ne notano, in un determinato momento di questo, secondo le condizioni di sviluppo, alcune il cui protoplasma si fa più manifestamente granulare, e presentasi più o meno vacuolato, segno non dubbio di un risveglio di attività.

Inoltre i nuclei acquistano una forma e una struttura ben definite, apparendo essi come vescicole sferoidali con un grosso globulo al centro, particolarmente colorabile. Il carioplasma essendo più chiaro, più finamente granulare che non il citoplasma i nuclei restano perciò ben delimitati e visibilissimi.

Ora ci venne fatto di osservare che in quei punti dello sclerozio ne' quali si accennava tale differenziazione citologica interna, le cellule presentavano modificazioni nella forma oltrecchè nel contenuto.

Il loro contorno, per ineguale distensione della membrana, diveniva irregolare e sinuoso (fig. 42 a, b, Tav. V), e come fossero dotate di speciale metabolia, esse si insinuavano fra le ife dello sclerozio sia dissociandole, sia dissolvendole, evidentemente per mezzo di enzimi da esse elaborate.

Tale processo di digestione di una parte degli elementi dello sclerozio, compiuto da alcune cellule, è cosa fuori di ogni dubbio e perfettamente consona alla natura di questi organi che rappresentano dei magazzini di sostanza di riserva.

Intanto si notò che talune di queste cellule a ripresa attività ed a contorno sinuoso, possedevano due nuclei, ed altre ne avevano quattro con regolare disposizione, occupanti i quattro angoli di un quadrilatero (Fig. 42 c Tav. V). Ora cellule binucleate si osservavano in precedenza anche in sclerozî allo stato di riposo, mentre quelle fornite di quattro nuclei apparivano solo nei punti di risveglio cellulare di questi, onde è lecito indurre che coteste cellule tetranucleate derivano dalle binucleate o per divisione dei due nuclei di queste, o per fusione due a due di cellule binucleate. La figura 42 b della nostra Tavola V appoggerebbe piuttosto la seconda ipotesi.

Quale può essere il significato morfobiologico di queste strutture? È veramente difficile dare una risposta. Solo è presumibile che esse rappresentino una condizione di fatto per la costituzione degli elementi seriati sopraindicati, poichè è precisamente dai punti ne' quali si osservano queste differenziazioni che traggono origine le cellule che si orientano in serie lineari, disposte a gruppi, in uno o più parti dello sclerozio.

Avvenuta la costituzione di questi gruppi, nei quali ogni singola cellula è uninucleata, si nota però che in breve processo di tempo una fra le cellule della parte mediana di talune delle serie lineari viene ad essere binucleata. Ora anche in questo caso la origine di due nuclei resta assai dubbia, potendosi essa spiegare o colla divisione del nucleo unico preesistente, ovvero per un processo di anastomosi fra due porzioni di ife contigue.

Alcuni fatti potrebbero avvalorare anche in questo caso cotesta seconda interpretazione, così ad esempio lo sformarsi di alcune cellule delle serie lineari, il divenire esse gibbose da un lato, l'emettere una protuberanza che accenna a formazione di un rametto il quale però si arresta in breve appena venuto a contatto di un articolo di serie contigua (Fig. 43 a-c).

Questi processi parlerebbero in favore di una possibile anastomosi, ma non abbiamo dati sufficienti per affermare in modo assoluto che ciò avvenga.

Ciò di cui non si può dubitare è l'origine dell' asco da quella fra le cellule di una serie lineare, che si presenta ad un momento dato binucleata. Quindi anche per la *Pleospora herbarum* il nucleo della cellula madre dell' asco è il risultato della fusione di due nuclei preesistenti.

E cotesta cellula madre è di origine prettamente intercalare, proviene cioè, da una cellula mediana di una serie lineare fertile, mentre sonvi serie lineari del tutto sterili che non differenziando alcuna delle loro cellule in asco, restano delle parafisi. Il caso offerto dagli sclerozî della *Pleospora herbarum* è, perciò, abbastanza singolare, conoscendosi solo finora una origine dell' asco o da una cellula terminale di un ifa differenziata, o da cellula situata di poco al disotto della terminale[1]). È da notare che le serie lineari di cellule che si differenziano negli sclerozî, hanno rapporto tanto cogli elementi della base dello sclerozio quanto con quelli della parte superiore di esso (Fig. 44), per una evidente fusione avvenuta durante la loro differenziazione.

Ora la differenziazione di una cellula di una serie lineare che prelude alla formazione dell' asco è la comparsa di due nuclei in seno ad essa. Questo fatto che dal Dangeard[2]) è dato come la caratteristica della costituzione di un asco, in quanto questo autore dà valore di atto sessuale alla fusione di tali due nuclei, è di assai difficile interpretazione, come si disse; e pur volendolo riannodare ai fatti precedentemente descritti, e cioè alla presenza di cellule bi-e tetranucleate nello sclerozio, ciò non rimuove le difficoltà. Si può infatti, accostandosi alle idee del Dangeard, ritenere di origine diversa i due nuclei che vengono a sdoppiarsi nella

---

[1]) Faull, H. J. Development of Ascus and Spore formation in Ascomycetes. Proceedings of the Boston Soc. of Nat. History. 1905 p. 99.

[2]) Dangeard, P. A. Recherches sur le développement du périthèce chez les Ascomycètes. Le Botaniste, Décembre 1904.

cellula ascogena, in quanto che dalle cellule tetranucleate sarebbero derivate, successivamente le binucleate e poi le uninucleate delle serie lineari, ma resta però sempre il fatto che l'intiero sclerozio è il prodotto della unione di due ife distinte, cioè fisiologicamente differenziate, onde è poco ammissibile che a questo atto di natura sessuale ne debbano succedere altri nello stesso ciclo di sviluppo ontogenetico.

Noi perciò siamo d'avviso che la costituzione dell' asco proceda dallo sclerozio per lo sviluppo di una cellula da prima binucleata poi uninucleata, ma non possiamo accordare a questo fenomeno il carattere di sessualità che vi annette il Dangeard.

Anche il Faull[1]) che si è occupato recentemente dall' origine dell' asco non può condividere la opinione del Dangeard dopo i numerosi esempi di una vera e propria fecondazione esplicantesi negli ascomiceti in modo affatto diverso da quello voluto dal Dangeard. E vogliamo anzi riprodurre le stesse sue parole perchè ci sembrano di una grande convinzione.

Dopo avere il Faull ammesso che il Dangeard fu il primo a scoprire la binuclearità della cellula madre dell' asco e ad attribuirle il carattere di un atto sessuale, soggiunge: »but this conclusion scarcely seems plausible because the following facts appear to have already been satisfactorily demonstrated in several instances: 1. there has already been a fusion of sexual elements in the ontogeny of the individual, 2. the fusing nuclei in the ascus are division products of nuclei belonging to the same cell, and perhaps in some cases even daughters of sister nuclei, and 3. they are vegetatively active before fusion, as is the single nucleus after fusion. The phenomenon is probably vegetative rather than sexual, but its nature and significance will not be fully understood untill further research reveals whether or not it is an acquired feature«.

Senza ingolfarci in una discussione la quale non lascia sperare una definitiva soluzione di questi particolari problemi dello sviluppo degli ascomiceti, e senza volere costringere i fatti da noi osservati nella cerchia di teorie non ancora interamente accettate in micologia, riassumeremo in uno schema i punti salienti del ciclo evolutivo della *Pleospora herbarum* quali sono risultati dalle nostre ricerche, tenendo presente le odierne vedute del Blakeslee relative alla ripartizione dei sessi in micelî solo fisiologicamente differenziati, in quanto che la *Pleospora herbarum* da noi studiata si è dimostrata nelle colture decisamente eterotallica, cioè fornita di ascospore dalle quali procedono micelî sessualmente differenziati.

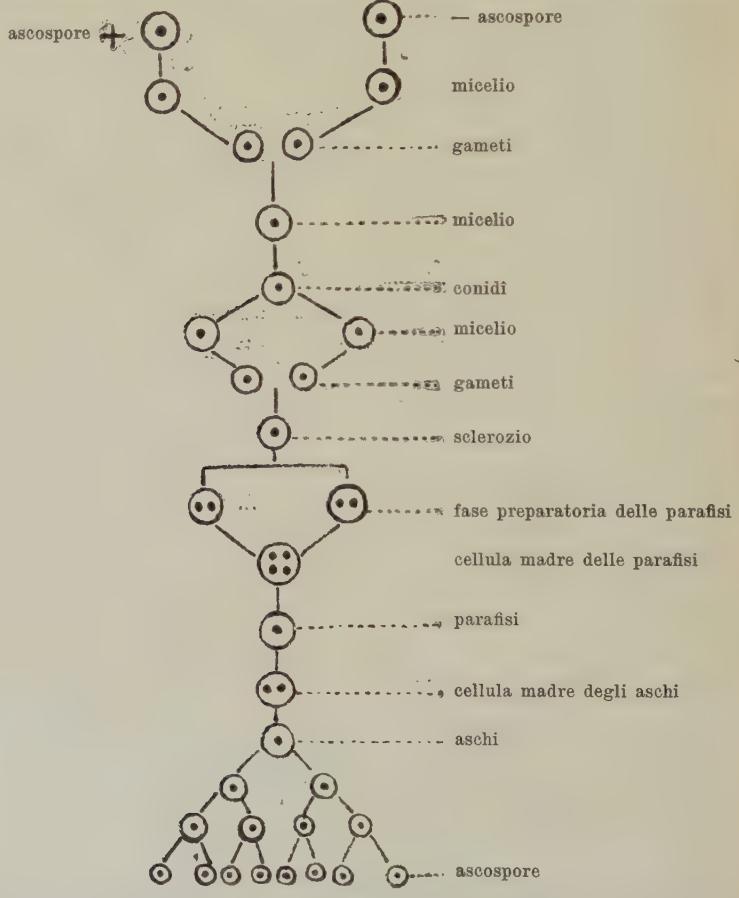
Ecco lo schema riassumente i fatti da noi osservati.

In questo schema il punto meno chiaro dal lato della interpretazione è quello riguardante la fase preparatoria delle parafisi, e cioè la comparsa di cellule bi-e tetranucleate.

---

[1]) Faull, J. H. Development of Ascus and Spore formation in Ascomycetes. pag. 102.

Se non si vuole accettare la opinione del Faull (loc. cit.) che cotesti processi di divisione e di fusione nucleare rappresentino delle fasi puramente vegetative, e se anche non si vuole ammettere in uno stesso ciclo di sviluppo ontogenetico la ripetizione di atti sessuali, la bi-e tetranuclearità delle cellule madri delle parafisi potrebbe avere il solo significato di disgiunzione e ricombinazione di entità nucleari (cromosomi o procromosomi) a fine di trasmettere e ripartire nelle ascospore i caratteri ereditarî



appartenenti ai progenitori. Nelle tre divisioni che nell' asco precedono la formazione delle ascospore, la sostanza cromatica verrebbe a ripartirsi nelle cellule figlie in quantità eguali ma non altrettanto fornite delle stesse qualità (caratteri o germi) ereditarie.

Dal punto di vista filogenetico la successione delle fasi quali abbiamo delineate nella *Pleospora herbarum* farebbe riattaccare viemaggiormente questi Pirenomiceti alle Alghe Carposporee, e fors' anco alle Embriofite potendosi annettere allo sclerozio il significato di un organo omologabile all' embrione.

Spiegazione delle tavole.

Tav. IV.

Fig. 1. — Sezione trasversale di foglia di *Corypha australis*, che fa vedere il micelio intercellulare di *Pleospora herbarum*, del quale alcune ife perforano l'epidermide.

Fig. 2 a 6. — Ascospore di *Pleospora herbarum*; 2) spora appena uscita dall'asco e fornita di alone mucillaginoso; 3 a 6) spore germinanti.

Fig. 7 e 8. — Fusioni ad H di ife miceliche.

Fig. 9 a 11. — Altri e differenti casi di unione di ife.

Fig. 12 a 15. — Particolari modi di unione di ife a pastorale, precedenti la formazione degli sclerozî.

Fig. 16 e 17. — Stadî varî della formazione dei conidî a Sarcinula.

Fig. 18. — Proliferazione in colonia di *Macrosporium*.

Fig. 19. — Formazione di conidî da cellule del peridio di uno sclerozio.

Fig. 20. — Peritecio di *Pleospora herbarum* var. *Coryphae* ottenuto in coltura a goccia pendente.

Tav. V.

Fig. 21 a 27. — Varî modi di unione di ife precedenti la formazione degli sclerozî, in mezzi di coltura solidi, ed osservati nelle sezioni microtomiche. Nelle Fig. 26 e 27 si osserva il passaggio avvenuto del nucleo da una cellula nell'altra.

Fig. 28 a 36, 39, e 40. — Stadî varî della formazione di uno sclerozio. Gli elementi disegnati con protoplasma denso e con nucleo vistoso rappresentano cellule germinali emananti dalla divisione della cellula che è il prodotto della fusione di due gameti.

Fig. 37 e 38. — Ganglî micelici senza cellule germinali, comparabili a spore-bulbilli.

Fig. 41. — Sezione assile di uno sclerozio maturo nel quale si nota la differenziazione di una parte delle sue cellule in serie di elementi filiformi (parafisi).

Fig. 42. — Cellule di uno sclerozio in via di differenziazione ascogena.

Fig. 43. — Elementi disposti in serie lineare, frammisti alle parafisi e che si differenziano in aschi.

Fig. 44. — Sezione di uno sclerozio differenziantesi in peritecio ascoforo, dove si nota l'origine intercalare delle cellule madri degli aschi.

On Ustilago esculenta, P. Henn.

By S. Hori.

Pathologist to the Imperial Agricultural Experiment Station at Nishigahara, Tokio, Japan.

(With Plates VI, VII.)

This highly interesting smut was first described by P. Hennings.[1]) and soon afterwards K. Miyabe[2]) published a notice on its structure and economic uses in Japan.

Some years ago I accidentally found this smut on *Zizania latifolia* growing in a small drainage ditch in the vicinity of our Station. The affected plants retain their green color for a long time in autumn and thus they are at once distinguished from the normal plants which turn yellow early in autumn and soon die off. The smutted part is restricted to the upper extremity of the shoot which thereby assumes the shape of an elongated fusiform or conical swelling and remains entirely concealed for a long time between the leaves and leaf sheaths. (Pl. VI, fig. 1.)

Some months ago Mr. T. Kawakami of the Daihoku Agricultural Experiment Station, Daiwan (Formosa) kindly sent to me a package of *Zizania* smut which he had collected in November 1905, together with a short note saying that the natives consume the unripe *Zizania* smut as a delicacy which they name „Kah-peh-sung". (Pl. VI, fig. 2.)

I was surprised to observe that this Formosa specimen was of much larger size than that found in Tokio. The comparative measurements were as follows:

	Length	Diameter (widest part)
Formosa specimen (dried)	17.5 cm	2.7 cm
	15.5	2.3
	13.5	2.9
	12.5	2.0
	10.5	1.7
	13.5	2.2
	12.5	2.0
	17.5	2.2

[1]) P. Hennings, Neue u. interessante Pilze. (Hedwigia Bd. XXXIV, 1895, p. 10.)

[2]) K. Miyabe, Note on Ustilago esculenta. (The Bot. Magazine, Vol. IX, No. 99, p. 197.)

	Lenght	Diameter (widest part)
Formosa specimen (dried)	17.5 cm	2.8 cm
	13.5	2.5
	17.5	2.2
	14.5	2.4
	13.5	2.5
	10.5	1.9
	11.5	1.8
Tokio specimen (fresh)	5.5	1.0
	6.8	1.2
	6.0	1.2
	4.5	0.9
	4.2	0.9
	4.8	1.0
	5.5	1.0

Since all these measurements relate to the dried state, it may be safely assumed that the large one in the fresh state would probably not measure less than 3 cm in diameter which renders it certain that the *Zizania* smut will attain a much larger size in southern climates.

The smut I observed near Tokyo was always developed on the upper part of shoots which had reached a height of one foot or more; the lower part of the shoots showed however a normal development, while K. Miyabe has reported that the affected smut shoots were stunted near the roots.

The diagnostic descriptions of this smut by Hennings and by Miyabe render it superfluous to give again details, only one very important point requires further notice- that is the size and shape of the spores and their germination.

Hennings and Miyabe have given the size 7—9 ⩽ 6—8 (Hongkong specimen) and 5.5—8 ⩽ 5.5—6 (Tokyo specimen) respectively for the dry and old spores. Since the measurements are more characteristic for the fresh state, I mention those observed in my fresh Tokyo specimens:

Size of the spores in μ.

7 × 7	8 × 8
8.5 × 8.5	7 × 7
7 × 12	7 × 10
8 × 10	6.5 × 12
8 × 10	8 × 10
8 × 8	7.5 × 7.5
8 × 8	6.5 × 7
8 × 9	8 × 8
7 × 7	8 × 8
8 × 9	8.5 × 9

6.5—8.5 ⩽ 7—12 μ.

While I was observing the spore germination in the hanging drop culture with the Van Tieghem cell, the presence of fine echinulation on the surface of the spore came to my attention. Two authors had described the spores as smooth; indeed, the surface of the dry old spore is somewhat indistinct and may give that impression, but if the fresh spores are observed in the way just mentioned, the echinulation becomes quite evident. (Tab. VII, fig. 1.)

Germination of spores.

The spores were taken out by means of a sterilized platinum needle from the fresh specimen and sown in distilled water or ame-solution.[1] The cultures were kept in a thermostat at a temperature 25—28° C.

Germination in water: Many spores germinate very irregularly within 24 hours; some produce a long promycelium which often is attached to a sterigma, while others are just pushing out the tip of a promycelium and still others have not yet begun at all germination. When the promycelium has attained a certain length, it turns into a long spindle or cylindrical form of 2,5—3 μ in breadth and 30—35 μ in length, with fine oil globules in a homogeneous content, and soon afterwards separates. After the primary promycelium is liberated, a secondary promycelium is sometimes produced from the same germinal pore or sterigma. (Tab. VII, fig. 2.)

The detached promycelium becomes elongated by terminal growth and finally it attains a length of 70 μ or more, and produces 2—3 septations. At the end or at a septum one sporidium is produced which after attaining a certain size separates and repeats the same growth as a promycelium.[2]

Germination in Ame solution: As nutrient solution I always used a 10 % solution of Japanese ame[3] in which the same series of germination phenomena are produced as in bouillon, sweet beer, modified Cohn solution &. Almost the entire number of the spores sown germinate within a few hours and each spore produces a long spindle or cylindrical promycelium (conidium) which apparently does not differ in shape from that produced in water. In 12—15 hours all conidia are liberated and the secondary conidia begin to grow from the top of the sterigma or directly from the same germ pore. In 24 hours the detached conidia attain the size of 30—40 μ in length and 2.5—3.5 μ, mostly 3 μ, in width, with homogeneous contents in which many small oil globules are present. The conidia are often septated by a cross partition at the center. (Tab. VII, fig. 3.)

---

[1]) For the culture method and nutrient solution see my report: Smut of Cultivated Large Bamboo. (Bull. Imp. Cent. Agr. Ex. St., Vol. I, No. I, p. 73.)

[2]) Brefeld calls this kind of promycelium "conidium".

[3]) It resembles in character and concentration honey.

In the next 24 hours the conidia increase more or less in width and become much elongated by the terminal growth; further they become vacuoled, and septated into 2—4, mostly 3 segments. Secondary conidia, one in each segment, begin to grow at the end or at a septum. Primary conidia are rarely septated at the septum and each becomes an independent unicellular conidium which often produces secondary conidia at both ends. The secondary conidia after reaching a certain development show the same growth as the primary conidia and multiply as long as they are well nourished. (Tab. VII, fig. 6.)

When the primary conidia are removed into a fresh nutrient solution, they show a more luxuriant growth, increasing in length and especially in breadth, and become many-septate and slightly constricted at the septa. The formation and development of the secondary conidia are materially the same as above described, with the exception of the larger size. (Pl. VII, fig. 7.)

After 4 or 5 days when the nutrients in the original culture become almost exhausted, the primary conidia become very much elongated, some attain even 80 or 90 μ in length, and the contents show vacuoles or are so much decreased that only small oil globules seem to remain. (Pl. VII, fig. 4.)

Throughout the numerous culture experiments with both water and Ame solution, the formation of aerial conidia has not been observed.

The mode of the spore germination of the present smut fungus being quite similar to that of *Ustilago grandis* Fries on *Phragmites communis* and that of *Ust. longissima* Sow. on *Glyceria*,[1]) the *Zizania* smut together with the two smut fungi just mentioned must be classed with the subgenus *Proustilago* Brefeld.

As to the distribution of the *Zizania* smut, besides southern China and Formosa, also Hondo, the main island of Japan, must be recorded and in Japan Tokyo must be considered as the northern limit of the occurrence of this smut. In America there occurs a smut on *Zizania* which was first described by Cooke under the name of *Ustilaga lineata*, but the latter species is quite different from our smut here described, since it grows on leaves and shows a smooth surface of the spore.

Summary.

Since the smutted plants retain their greenish color for a long time in autumn, they are easily distinguished from the normal plants which turn yellow early in autumn.

The smutted shoots always assume a long spindle shape and remain concealed for a long time between the leaves and leaf-sheaths.

---

[1]) These three host plants grow in wet places in swamps, on edges of ponds, or along ditches.

The smutted shoots of the Formosa specimen attaining about 10—20 cm in length and 2—3 cm in diameter, are 2—4 times larger than those of the Tokio specimen. This renders it quite certain that the *Zizania* smut will attain a much larger size in southern climates.

The size of the smut spores in the fresh state being 6.5—8 = 7—12 μ, is much larger than the measurements given by Hennings and Miyabe.

The surface of the spores is distinctly fine ly echinulated and not smooth as Hennings and Miyabe described.

The germination of the spores in both water and nutrient solution, is quite similar to that of *Ustilago longissima* and *U. grandis*.

As to the distribution of the present smut southern China, Formosa and Hondo — the main island of Japan — may be recorded and in the latter, Tokio is the northern limit.

January 17, 1907, Tokio.

Explanation of Figures.

Plate VI.

Fig. 1. Smutted shoots of Zizania latifolia still covered by the leaves and leaf-sheaths. Photograph slightly reduced taken from the fresh specimen I collected in the vicinity of Tokio.

Fig. 2. Dried sample from Formosa (reduced one third).

Plate VII.

Fig. 1. Spores of different form and shape. (Zeiss FX4.)

Fig. 2. Germination of the spores in water, observed after 24 hours. (Zeiss FX4.)

Fig. 3. Germination of the spores in ame-solution, after 24 hours. (Zeiss FX4.)

Fig. 4. Further development of the detached promycelia in ame-solution in which the nutrient was almost exhausted; observed after 5 days. (Zeiss FX4.)

Fig. 5. Germination of the spores and formation of sporidia in well nourished ame-solution, after 48 hours. (Zeiss FX4.)

Fig. 6. Further growth of the detached sporidia, removed into a fresh ame-solution; observed after 24 hours. (Zeiss FX4.)

Fig. 7. Vigorous growth of the detached promycelia, removed into a fresh ame-solution; observed after 48 hours. (Zeiss FX4.)

Die Bedingungen der Fruchtkörperbildung bei Coprinus.

Von Dr. Georg B. Lakon.

Inhalt:

	Seite
Vorwort	155
Einleitung	157
Kap. I. Der Einfluß des diffusen Lichtes etc.	159
Kap. II. Einfluß der Temperatur	165
Kap. III. Einfluß der Luft	168
Kap. IV. Einfluß des Sauerstoffs	170
Schlußbetrachtungen	171
Anhang	173

Vorwort.

Die Frage nach dem Einfluß der äußeren Bedingungen auf die Bildung der Fortpflanzungsorgane bei den niederen Pilzen ist namentlich durch die Arbeiten von Klebs und von seinen Schülern eingehend erörtert und in den Vordergrund des Interesses gerückt worden. In seinen „Allgemeinen Betrachtungen“ (Klebs III.) finden wir nicht nur einen klaren Hinweis auf die Bedeutung dieser Frage, sondern gleichzeitig eine eingehende Zusammenfassung und Kritik unserer jetzigen Kenntnisse über den Einfluß der verschiedenen äußeren Bedingungen auf die Fortpflanzung der Pilze.

Als einer der wichtigsten Faktoren im pflanzlichen Leben ist das Licht schon längst bekannt, und der Einfluß desselben auf die höheren Pflanzen ist nach jeder Richtung hin bereits eingehend untersucht worden. Anders liegen jedoch die Verhältnisse in bezug auf die niederen chlorophyllosen Pflanzen, die Pilze. Zwar ist bereits von einigen älteren Autoren[1]) der Einfluß des Lichtes auf die Ausbildung der Fruchtkörper bei einigen höheren Pilzen beobachtet und erwähnt worden, aber erst durch Brefeld

[1]) Als der erste, der die Einwirkung des Lichtes auf die Pilze erkannt hat, gilt Fries (I, 1 p. 502, 3 p. 265, II. p. 240), dessen Beobachtungen auch von späteren Autoren bestätigt wurden (vgl. bei Elfving I. p. 3ff). Von den neuen Arbeiten sind noch zu nennen Schulzer von Müggenburg (I. p. 122), Schröter (I. p. 290), Elfving (I), Bachmann (I. p. 130), Klebs (I), Ledner (I), Ternetz (I) etc. Eine Zusammenfassung findet sich bei Elfving (l. c.), Zopf (I. p. 199ff), Goebel (I. p. 221), Klebs (III. p. 61ff) und Pfeffer (I. p. 102).

(I, II, III.) ist eine systematische Untersuchung dieser Frage auf experimentellem Wege vorgenommen worden.

Nach diesen Untersuchungen, welche durch Gräntz (I) bestätigt und ergänzt wurden, fördert zwar das Licht bei vielen Pilzen die Fruchtkörperbildung, ohne jedoch für dieselbe unbedingt erforderlich zu sein; bei einigen anderen dagegen ist aber die Wirkung des Lichtes zur normalen Ausbildung der Fruchtkörper unbedingt notwendig. So bleibt — um nur die Gattung *Coprinus* hier herauszugreifen — z. B. *C. nychthemerus* Vaill. im Dunkeln völlig steril (Brefeld III. p. 278, 284ff). Bei *C. plicatilis* Curt. und *C. ephemerus* entstehen zwar im Dunklen die ersten Fruchtanlagen, allein die weitere Ausbildung des Hutes unterbleibt auch hier, und nur die Stiele zeigen eine bedeutende Vergeilung (Brefeld III. p. 277, I. p. 114ff). Auch *C. stercorarius* Fr. verhält sich ähnlich (Brefeld I. p. 87ff, Gräntz I), nur die Stiele vergeilen häufig in noch beträchtlicherer Weise. Bei höherer Temperatur jedoch[1]) oder bei der Entstehung aus Sclerotien (Gräntz I. p. 30), können die Hüte dieser *Coprinus*-Art auch schon im Dunklen zur Reife kommen. Bei *C. lagopus* dagegen ist die Einwirkung des Lichtes zur Erzeugung der Fruchtkörper völlig entbehrlich; die Hüte werden auch im Dunklen normal, allerdings auf vergeilten Stielen entwickelt (Brefeld I. p. 108).

Auch die Untersuchungen an anderen Pilzen führten zu ähnlichen Resultaten. So wirkt z. B. bei einigen Mucorineen das Licht auf die Sporangienbildung entweder wesentlich fördernd ein (*Sporodinia*, Klebs III. p. 64), oder es ist für ihre Ausbildung durchaus notwendig. So bei *Pilobolus microsporus* (Brefeld II. p. 76, III. p. 275; Gräntz I. p. 6ff), dessen Sporangienträger bei Lichtabschluß, ähnlich wie bei den *Coprinus*-Arten, bedeutend vergeilen, aber keine Sporangien zur Ausbildung bringen, und so ferner bei *Sphaeroboius stellatus*, *Ascophanus carneus* etc., die unter Lichtausschluß überhaupt steril bleiben (Brefeld III. p. 286, Ternetz I).

Brefeld und Gräntz haben außer dem Einfluß des diffusen weißen Lichtes und der verschiedenen, dasselbe zusammensetzenden Strahlenarten, auch den Einfluß der Temperatur, letzterer auch noch den des Substrates und des Mediums (Wachstum im Wasser) untersucht; es wird auf diese Untersuchungen später näher eingegangen werden.

Der Einfluß der Luft jedoch (Feuchtigkeitsgehalt, Luftbewegung) ist bisher so gut wie garnicht berücksichtigt worden, und doch ist derselbe, wie die folgenden Untersuchungen zeigen werden, für die Entwicklung der Fruchtkörper von hervorragender Bedeutung und insbesondere darum von Wichtigkeit, weil dieser Faktor unter allen Verhältnissen in gleicher Weise sich geltend macht.

---

[1]) Brefeld beobachtete (I. p. 95) reife Hüte von *C. stercorarius* (im Dunklen) schon bei einer Temperatur über 15° C., Gräntz (I. p. 29) erst bei einer solchen über 20° C., und dann nur ausnahmsweise. Vgl. auch später.

Erst durch Klebs ist die Bedeutung dieses Faktors erkannt worden. Bei *Sporodinia grandis* hat er bekanntlich zum ersten Mal klar gezeigt (II. p. 11), in welcher Weise der Feuchtigkeitsgehalt der Luft die Sporangienbildung beeinflußt. Auch bei anderen Pilzen ist dieser Einfluß der Luft untersucht worden (Klebs III. p. 36ff, p. 43ff).

Diese eben genannten Untersuchungen waren es, die mich veranlaßten, diesen Einfluß der Luft auch bei den von Brefeld angestellten Versuchen zu berücksichtigen. Bei meinen im folgenden geschilderten Untersuchungen habe ich also die Brefeld'schen und Gräntz'schen Beobachtungen nachgeprüft und dabei insbesondere den Einfluß der Luft berücksichtigt.

Alle meine Untersuchungen wurden im Botanischen Institut zu Halle ausgeführt. Meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Georg Klebs bin ich für das mir entgegengebrachte Interesse und die mir bei meiner Arbeit zuteil gewordene Unterstützung zu großem Danke verpflichtet. In gleicher Weise Herrn Privatdozent Dr. E. Küster.

Einleitung.

Gegen Ende des Jahres 1905 fand ich auf Pferdemist zufällig eine *Coprinus*-Art entwickelt, welche bei näherer Untersuchung die von Brefeld geschilderte Lichtempfindlichkeit bei der Bildung der Fruchtkörper sehr schön zeigte, und, da ich mich mit dieser Frage näher zu beschäftigen beabsichtigte, zog ich denselben in Reinkulturen. Erst gegen Ende meiner Untersuchungen erfolgte die Bestimmung der Spezies. Herr Dr. P. Hennings, dem ich nach Berlin Präparate von Fruchtkörpern, sowie lebende Kulturen meines Pilzes schickte, teilte mir gütigst mit, daß derselbe zweifellos *Coprinus plicatilis* Curt. sei. Für seine liebenswürdige Aushilfe spreche ich ihm auch an dieser Stelle meinen besten Dank aus.

Die Reinkulturen wurden auf sterilisiertem Pferdemist gezogen. Sie gediehen recht üppig. Ein dichtes Mycel durchwucherte die Exkremente, welche lange Zeit hindurch von anderen Pilzen verschont blieben. Auch auf Agar-Agar mit eingelegten Stengeln von *Vicia Faba* L. gedieh der Pilz ausgezeichnet (wie auch *C. ephemerus* Klebs III. p. 12) und durch Mycelimpfung von Kultur zu Kultur gelang es mir völlig reine Kulturen zu erzielen. Dieselbe Methode führte übrigens auch bei anderen künstlichen Nährsubstraten stets mit Sicherheit zu Reinkulturen.

Unter normalen Bedingungen entwickelt sich *C. plicatilis* folgendermaßen: Bereits am Tage nach der Impfung hat sich das Mycel auf dem Mist ziemlich entwickelt, und schon nach 5—8 Tagen sind die ersten Fruchtkörperanlagen überall zu beobachten. Im Verlauf von weiteren 1—3 Tagen werden die Fruchtkörper vollkommen ausgebildet, in den darauf folgenden Nachtstunden erfolgt dann die plötzliche Streckung des Stieles[1]),

[1]) Kurz vor dem Moment der Entfaltung des Hutes, d. h. kurz vor dem Eintreten der plötzlichen Streckung des Stieles verhält sich übrigens unser *C. plicatilis*

und in den frühen Morgenstunden des nächsten Tages findet die Entfaltung des durch die zahllosen Sporen tiefgrau gefärbten Hutes[1]) statt.

Gegen 8 Uhr morgens hat sich die Entfaltung des Hutes meist schon vollzogen, und die Sporen liegen dicht auf dem Substrat ausgestreut. Der Fruchtkörper geht dann gewöhnlich schnell zu Grunde, meist so schnell, daß schon nach wenigen Stunden von demselben nur noch die bekannten, schmutzigen, an Tinte erinnernden Reste zu sehen sind.

Es sei noch erwähnt, daß die Fruchtbildung des Pilzes auf sterilisiertem Mist eine bedeutend üppigere ist, als auf dem gewöhnlichen Pferdemist (vgl. auch Brefeld III. p. 278). Die einzelnen Fruchtkörper entstehen hier massenhaft und dicht nebeneinander und sind bedeutend größer und kräftiger, und die Hüte zeigen im reifen Zustande infolge der zahllosen Sporen eine tiefgraue Färbung. Auf dem gewöhnlichen Mist dagegen entstehen die Fruchtkörper meist nur spärlich. Sie bleiben klein und kümmerlich, und die reifen Hüte zeigen gewöhnlich nur eine hellgraue Farbe, so daß man in Versuchung kommt, in beiden Kulturen solche von verschiedenen Arten zu sehen. Allein diese Erscheinung erklärt sich, wie schon Brefeld zeigte, sehr einfach. Auf dem nicht sterilisierten Mist treten sofort andere Pilze, namentlich *Mucor*-Arten, so massenhaft auf, daß für die sich langsamer entwickelnden *Coprinus*-Arten nur noch relativ ungünstige Ernährungsbedingungen übrig bleiben.

Daß es sich hier in der Tat um einen Nahrungsmangel handelt, folgt aus der Tatsache, daß auch bei den Kulturen auf sterilisiertem Mist nur die zuerst gebildeten Fruchtkörper die oben geschilderte kräftige Entwicklung zeigen. Die später auftretenden zeigen eine spärlichere und kümmerlichere Entwicklung, ganz ähnlich wie die auf dem gewöhnlichen Mist in der Natur vorkommenden. Auch die Erscheinung, daß bei Kulturen auf Agar-Agar mit eingelegten *Vicia*-Stengeln meist gleichfalls kleinere Fruchtkörper in geringerer Anzahl und mit hellgefärbten Hüten auftreten, ist auf die gleiche Ursache zurückzuführen.

Der geschilderte Entwicklungsgang vollzieht sich in dieser Weise jedoch nur während der wärmeren Jahreszeit. In den kälteren Monaten, besonders im Dezember und Januar, wächst der Pilz weniger lebhaft und zeigt insbesondere eine geringere Neigung zur Ausbildung von Fruchtkörpern.

---

in bezug auf den Zusammenhang zwischen Stiel und Hut ähnlich wie es Gräntz (I. p. 21) von *C. stercorarius* und W. Magnus (I. p. 105) von *Agaricus campestris* geschildert haben. Die plötzliche Streckung des Stieles erfolgte nach meinen Beobachtungen auch noch nach der künstlichen Entfernung des Hutes, wie auch die Aufspannung des letzteren auch noch nach seiner Abtrennung vom Stiele in der gleichen Weise wie sonst erfolgte.

[1]) Bei meinen Kulturen war die Bildung von nicht keimfähigen Conidien (Stäbchen, Brefeld) ebenso wie bei denjenigen von Brefeld (III. p. 38) vielfach zu sehen.

Eine einwandfreie Erklärung für diese Erscheinung vermag ich nicht zu geben. Es liegt zwar nahe, die in dieser Zeit vorhandene geringere Lichtintensität verantwortlich zu machen, jedoch sprechen meine Versuche gegen diese Annahme. Denn die während der Sommermonate im Keller, also auch bei verhältnismäßig schwacher Beleuchtung gezogenen Kulturen zeigten bezüglich der Ausbildung der Fruchtkörper keine wesentliche Verschiedenheit; ebenso war die Zahl der unter Blechglocken, d. h. in völliger Dunkelheit angelegten und stark vergeilten Fruchtkörper nicht wesentlich geringer, als wie ich sie bei den unter normalen Verhältnissen erzogenen Kulturen beobachtete. Wurde jedoch im Winter eine Kultur unter Lichtabschluß gehalten, so traten in vielen Fällen fast gar keine Anlagen von Fruchtkörpern auf; wurden solche dennoch gebildet, so blieb sowohl ihre Anzahl wie auch ihre Entwicklung erheblich gegen die im Sommer angelegten zurück. Selbst die Vergeilung der Stiele war im Winter auffallend gering.

Da die Temperatur im allgemeinen wesentlichen Schwankungen nicht unterworfen war — die Räume des Institutes werden im Winter durch Dauerbrandöfen stets in gleicher Temperatur erhalten —, so läßt sich bei diesen Versuchen auch der direkte Einfluß der Temperatur nicht zur Erklärung für die beobachtete langsame Entwicklung heranziehen. Es scheinen mir hier verwickeltere Korrelationserscheinungen vorzuliegen, deren näheres Studium sehr verdienstlich wäre.

Es sei hier auch noch kurz auf die von Brefeld (II. p. 283) erwähnte Langlebigkeit des Mycels unseres Pilzes hingewiesen. Kulturen, die über ein Jahr unter völligem Lichtabschluß gehalten waren, zeigten, wieder dem Lichte ausgesetzt, durch üppige Fruchtbildung ihre Lebensfähigkeit. Auch Trockenheit vermag das Mycel längere Zeit hindurch zu ertragen, ohne in seiner Lebensfähigkeit merklich beeinflußt zu werden. So war z. B. eine Kultur auf Agar-Agar mit *Vicia*-Extrakt derart ausgetrocknet, daß der Agar-Agar fest und spröde wie Glas war. Als dieselbe nach mehreren Monaten wieder angefeuchtet und ein Stück des weich gewordenen Agars auf sterilisierten Pferdemist gebracht wurde, zeigte dasselbe auch hier durch üppige Fruchtbildung, daß es die Austrocknung gut überstanden hatte.

Nach diesen kurzen Betrachtungen soll nun im folgenden der Einfluß der einzelnen äußeren Bedingungen des Näheren geschildert werden und zwar in folgender Reihenfolge:

I. Das Licht und die Strahlen von verschiedener Wellenlänge, II. Die Temperatur, III. Die Luft, IV. Der Sauerstoff.

I. Der Einfluß des diffusen Lichtes und der dasselbe zusammensetzenden Strahlenarten von verschiedener Wellenlänge.

Um den Einfluß des Lichtes auf das Wachstum unseres Pilzes nachzuweisen, wurden zwei Reihen von Parallelversuchen angestellt.

Von einer Reihe gleichaltiger Kulturen, d. h. von solchen, die alle von einer Reinkultur abstammten, gleichzeitig geimpft und unter gleichen

äußeren Bedingungen erzogen waren, wurde die eine Hälfte verdunkelt, die andere im Lichtgenuß belassen. Die Verdunklung geschah in der Weise, daß die betreffenden Kulturen auf einen tiefen, mit Sand gefüllten Teller gesetzt und durch einen darübergestellten Blechzylinder gegen den Eintritt von Lichtstrahlen geschützt wurden.

Schon nach einigen Tagen zeigte sich das Resultat: Die belichteten Kulturen waren über und über mit Fruchtkörperanlagen bedeckt, welche sich auch weiterhin normal entwickelten. Bei den verdunkelten Kulturen dagegen wurden zwar Fruchtkörper auf vergeilten Stielen angelegt, doch brachten diese ihre Hüte nie zur Entwicklung (vgl. auch Brefeld III. p. 278).

Die vergeilten Stiele wuchsen dann weiter und erreichten häufig eine bedeutende Länge. Nicht selten krümmten sie sich dabei unregelmäßig nach allen Richtungen, sodaß die eigenartigsten Gestalten zustande kamen.

Das Mycel selbst wurde in seinem vegetativen Wachstum durch den Abschluß des Lichtes offenbar aufs günstigste beeinflußt. Die ganze Kultur war nicht nur im Innern dicht von Mycel durchwachsen, sondern dasselbe bildete auch auf der Oberfläche eine dichte filzige Decke. Selbst die vergeilten Stiele zeigten überall da, wo sie mit dem Substrat oder dem Glas in Berührung kamen, das Bestreben, neues Mycel durch vegetatives Austreiben zu bilden, eine Tatsache, die auch bereits von Brefeld bei ähnlichen Versuchen an derselben *Coprinus*-Art beobachtet wurde. Ja, in einigen Fällen beobachtete ich sogar ein derartiges Austreiben auch spontan an der Spitze des unentwickelten Hutes einiger vergeilter Fruchtkörperanlagen, ohne daß von einem Berührungsreize wie in den eben genannten Fällen die Rede sein konnte. In einigen anderen Fällen entstanden auf den vergeilten Stielen oft neue Fruchtanlagen in der gleichen Weise, wie es von Brefeld sowohl bei unserer *Coprinus*-Art (III. p. 281), wie auch bei *C. stercorarius* (I. p. 90) beobachtet wurde.[1])

Aus allen diesen Beobachtungen folgt also, daß die Fruchtkörper unter derartigen, ungünstigen Lebensbedingungen häufig zum vegetativen Wachstum zurückkehren. Das vegetative Wachstum erfährt überhaupt, wie zu erwarten, durch den Ausschluß des Lichtes eine bedeutende Förderung. Das Mycel wächst üppig weiter. Schon Brefeld schilderte, (III. p. 282), wie ein Luftmycel auf dem Glas in losen Strängen entlang kroch, sich verzweigte und auch häufig Fruchtkörperanlagen ausbildete. Ganz das Gleiche konnte ich an meinen Kulturen beobachten. Eine durch einen Blechzylinder verdunkelte Kultur, welche längere Zeit im Keller unseres Institutes gestanden hatte, zeigte dieses Luftmycel in der schönsten Weise. Die einzelnen Stränge des Mycels krochen, sich vielfach ver-

[1]) Bei einigen meiner Kulturen wurden die vergeilten Fruchtkörper von dem Myxomyceten *Dictyostelium mucoroides* Bref. befallen und dadurch zu Grunde gerichtet. (Vgl. Brefeld III. p. 283).

zweigend, innen an der Glaswand herauf und außen an derselben herunter, bis das Glas völlig von dem dichten Mycelgeflecht überzogen war. Auch hier traten überall zahlreiche Fruchtkörperanlagen auf, die jedoch gleichfalls vergeilten, ohne ihre völlige Ausbildung zu erreichen. Auch in anderen Fällen konnte ich ähnliche Beobachtungen machen, die mir außerdem gleichzeitig einen Hinweis auf das verursachende Moment lieferten.

So zeigte sich nämlich der Grad der Entwicklung des Luftmycels direkt abhängig von dem Feuchtigkeitsgehalte der umgebenden Luft. Je feuchter die Luft, desto üppiger entwickelt war das Mycel, und das so außerordentlich üppige vegetative Wachstum der im Keller gezogenen Kultur erklärt sich so durch den dort regelmäßig nachweisbaren hohen Feuchtigkeitsgehalt der Luft. Es wird über diese Verhältnisse in einem besonderen Kapitel eingehender berichtet werden.

Interessant war es übrigens auch hier bei den verdunkelten Kulturen den bereits am Schluß der Einleitung behandelten Einfluß des Winters beobachten zu können. Auch hier trat während der Wintermonate in der Anlage der (vergeilten) Fruchtkörper eine Ruheperiode ein.

Nachträgliche Beleuchtung konnte auch bei unseren Versuchen, wie bei denjenigen bei Brefeld (III. p. 283), die weitere Ausbildung der einmal vergeilten Fruchtkörper nicht mehr veranlassen. Sie welkten und starben unter dem Einfluß des Lichtes regelmäßig ab. Neue Anlagen traten dann auf und gelangten in normaler Weise zur Entwicklung.

Zur Entstehung der Fruchtkörper und zu deren normaler Entwicklung genügt schon schwaches diffuses Licht, z. B. das schwache Licht im Keller unseres Institutes.

Wurden hier Kulturen gezogen, so gelangten dieselben zwar zur normalen Entwicklung, brauchten jedoch zur völligen Reife ihrer Fruchtkörper mehr Zeit, als sie bei normaler Tagesbelichtung nötig gehabt hätten. Auch zeigte der Stiel eine gewisse Vergeilung; jedoch war der Hut schon vor der plötzlichen Streckung des Stieles in normaler Weise ausgebildet.

Bei diesen in den Keller gestellten Kulturen war eine starke Krümmung der Fruchtkörper nach dem Fenster zu sehr auffallend. Naheliegend ist es, wie dies in der Literatur auch vielfach geschehen ist, hierfür einen reinen positiven Heliotropismus zur Erklärung heranzuziehen. Mir erscheint es jedoch wahrscheinlicher, diese Erscheinung als eine negativ hydrotropische zu erklären. Denn es ist sehr begreiflich, daß in einem feuchten Keller, an dessen Wänden das Wasser zu Tropfen sich verdichtet, die dem Fenster naheliegenden Luftschichten relativ sehr viel trockener sind, als die den Wänden zugelegenen. Für diese Annahme spricht außerdem noch eine ganze Reihe anderer Versuche, welche jedoch erst in dem Kapitel III ausführlicher besprochen werden sollen. Hier mag dieser Hinweis genügen.

Ich gehe nun zu der Frage nach dem Einfluß der Strahlen von verschiedener Wellenlänge über.

Brefeld gibt in seinen Arbeiten an, daß sich die Strahlen von verschiedener Wellenlänge in bezug auf die Entstehung und Ausbildung der Fruktifikationsorgane bei den untersuchten Pilzen verschieden verhalten. So fand er, daß sich die *Coprinus*-Arten *C. stercorarius*, *C. niveus*, *C. plicatilis*, *C. nychthemerus* und *Pilobolus microsporus* (I. p. 96, III. p. 286, 280, 285, II. p. 77) unter dem Einfluß der blauvioletten Strahlen ähnlich wie im Tageslicht, unter demjenigen der rotgelben Strahlen ähnlich wie im Dunklen entwickelten. Gräntz (I. p. 19, 29) bestätigte diese Angaben Brefeld's bei den von ihm untersuchten *C. stercorarius* und *Pilobolus microsporus*.

Bei *C. plicatilis* habe auch ich diese Versuche ausgeführt, doch weichen meine Resultate von denjenigen Brefeld's erheblich ab. Zuerst benutzte ich für meine Versuche die für solche Zwecke bestimmten farbigen Glaskästen, welche auf dem nordwestlichen Balkon unseres Institutes aufgestellt waren. Meine Kulturen teilte ich in vier Teile; von diesen wurde je ein Teil in einen Kasten mit gewöhnlichen farblosen Glasscheiben, in einen solchen mit blauen, einen solchen mit roten und schließlich in einen solchen mit verdunkelten Scheiben gebracht.

Nach 5—6 Tagen waren bei allen Kulturen, außer bei den verdunkelten, Fruchtkörperanlagen zu sehen. Im diffusen weißen und im blauen Licht kamen diese Anlagen bereits nach einem, im roten erst nach zwei Tagen zur Entwicklung. Die verdunkelten Kulturen dagegen vergeilten und brachten es nicht zur Ausbildung der Hüte. Es verlief also auch im roten Licht die Entwicklung der Fruchtkörper normal; nur eine kleine Verzögerung machte sich in der völligen Ausbildung der angelegten Hüte bemerkbar. Es liegt also hier dieselbe Erscheinung vor, wie bei den geschilderten Versuchen im Keller mit schwacher Lichtintensität (vgl. p. 161). Auch die Erklärung scheint mir die gleiche zu sein, denn auch hier macht sich ein auffallender Unterschied in dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft geltend.

Wie aus der beigefügten Tabelle hervorgeht, welche die in den verschiedenen Kästen mit dem Lambrechts-Polymeter gemessenen Feuchtigkeitsgrade wiedergibt, ist der Feuchtigkeitsgehalt der Luft in dem Kasten mit weißen Scheiben am geringsten; derselbe steigert sich zunächst im blauen, dann um ein bedeutenderes im roten, um schließlich im verdunkelten Kasten sein Maximum zu erreichen.

Kasten	Temperatur		Relative Feuchtigkeit	
	Morgenstunde	Mittagstunde	Morgenstunde	Mittagstunde
hell	20° C.	29° C.	60 %	50 %
blau	16,5° C.	25° C.	80 %	65 %
rot	16,5° C.	26,5° C.	83 %	85 %
dunkel	15,5° C.	23° C.	97 %	96,5 %

Vergleichen wir hiermit die eben geschilderte Entwicklung des Pilzes in diesen Kästen, so finden wir, daß mit zunehmender Feuchtigkeit die Entwicklung eine deutliche Hemmung aufweist. Da nun aber in demselben Verhältnis, in dem die Feuchtigkeit steigt, die Transpiration herabgesetzt wird, so liegt es auf der Hand, auch hier diese Verminderung der Transpiration zur Erklärung der beschriebenen Erscheinung heranzuziehen. Dafür sprechen auch insbesondere die folgenden Versuche, bei denen die normalerweise vorhandenen Feuchtigkeitsverhältnisse künstlich umgekehrt wurden.

Es wurde die im roten Kasten befindliche Kultur mit einer gewöhnlichen Glasglocke bedeckt, nachdem zuvor ein Gläschen mit Chlorcalcium neben die Kultur gesetzt war. Die im blauen Kasten befindliche Kultur wurde dagegen durch Untersetzen eines mit Wasser gefüllten Tellers und Darüberstülpen einer an den Seitenwänden mit feuchtem Fließpapier umgebenen Glasglocke einem größeren Feuchtigkeitsgehalte ausgesetzt, als sie es unter normalen Bedingungen gewesen wäre.

Die Entwicklung der Kulturen stimmte in bester Weise mit den oben ausgesprochenen Ansichten überein. Es bildeten sich jetzt im roten Licht bereits nach einem Tage, im blauen Licht dagegen erst nach zwei Tagen, also umgekehrt wie bei den oben geschilderten Versuchen, reife Fruchtkörper.

Um jedoch jeden Zweifel zu beheben, und besonders, um die von Brefeld gemachten Angaben genauer nachzuprüfen, habe ich schließlich auch die gleichen Versuche wie er mit den bekannten doppelwandigen Glasglocken angestellt. Es bildeten sich auch hier unter der mit Kaliumbichromatlösung gefüllten Glocke Fruchtkörper aus, allerdings etwas später als unter der mit Kupferoxydammoniaklösung gefüllten Glocke. Auch zeigten dieselben, ähnlich wie bei den früher geschilderten Versuchen, eine gewisse Vergeilung der Stiele. Hinzufügen muß ich jedoch, daß diese Glocken während der ganzen Nachmittagsstunden der intensivesten Beleuchtung durch die Julisonne ausgesetzt waren, und daß durch gelegentliche Lüftung eine erhebliche Steigerung des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft vermieden wurde.

Diese beiden Maßregeln scheinen mir bei den bisherigen Versuchen nicht genügend beachtet worden zu sein, und ich glaube, daß auch die vergeblichen Bemühungen Brefeld's, im roten Lichte Fruchtkörper zu erzielen, hierin ihre Erklärung finden. Besonderes Gewicht lege ich übrigens auch darauf, daß der Versuch im Sommer angestellt wurde, in welcher Zeit der Pilz überhaupt eine kräftige Entwicklung zeigt, während, wie bereits betont, dieses im Winter nicht der Fall ist.

Wir sehen also, daß auch die langwelligen, rotgelben Strahlen für die Entstehung und Ausbildung der Fruchtkörper bei *C. plicatilis* ausreichen, vorausgesetzt, daß für die genügende Transpiration gesorgt wird. Dabei bleibt natürlich die Tatsache, daß der durch die blauvioletten Strahlen

direkt hervorgerufene Transpirationsreiz an sich größer ist, als der durch die rotgelben Strahlen hervorgerufene, bestehen. Diese ist ja auch für die Pilze durch die Untersuchungen von Henslow (I.) zur Genüge erwiesen (vgl. auch Bürgerstein I. p. 84).

Aus all diesen Versuchen scheint mir daher zur Evidenz hervorzugehen, daß durch die Transpiration die zur Ausbildung der Fruchtkörper günstigen Bedingungen geschaffen werden. Da nun aber ferner die Untersuchungen von Bonnier und Mangin (I) zeigen, daß das Licht auch bei den Pilzen die Transpiration hervorruft, so folgt, daß nicht das Licht als solches, sondern indirekt als Erreger der Transpiration die Entwicklung der Fruchtkörper bewirkt.

Interessant ist es ferner, daß auch hier (im roten Licht) die Stiele fast horizontal nach der dem Fenster zuliegenden Seite der Glocke gestreckt waren, anscheinend also einen starken positiven Heliotropismus aufwiesen. Allein auch hier handelt es sich nicht, wie bisher angenommen wurde (Brefeld, Gräntz), um einen Heliotropismus, sondern um einen Hydrotropismus. Die dem Fenster zugekehrte Seite der Glocke stand nämlich unter der direkten Wirkung der Sonnenstrahlen (im Sommer!) und infolgedessen traten die bei solchen Versuchen unter Glocken immer zustande kommenden Wasserniederschläge nur auf der dem Fenster abgekehrten Seite auf. Die Fruchtkörper suchten eben auch hier die relativ trockneren Luftschichten auf.

Diese Beobachtung hat, wie mir scheint, noch eine besondere Bedeutung. Bekanntlich kommt Pfeffer (I. p. 577) gelegentlich der Behandlung des Heliotropismus zu dem Schluß, daß heliotropische Erscheinungen in der Regel nur durch die blauvioletten Strahlen hervorgerufen werden, und daß dieselben nur in einigen Ausnahmefällen auch im rotgelben Licht beobachtet worden sind. Unter diese Ausnahmefälle hat Pfeffer auch die soeben geschilderten Beobachtungen von Brefeld aufgenommen. Aus meinen Untersuchungen folgt nun aber, daß die hier berücksichtigten Erscheinungen nicht auf Heliotropismus, sondern auf einen negativen Hydrotropismus zurückzuführen sind. Es kommen also diese Erscheinungen hier als Ausnahmen gar nicht in Betracht.

Es sei an dieser Stelle noch kurz auf eine andere gelegentliche Beobachtung hingewiesen. Ich fand nämlich bei all denjenigen Kulturen, die unter nicht normalen Bedingungen gezogen wurden, daß die Zahl der ausgebildeten Fruchtkörper eine wesentlich geringere, ihre Größe dafür jedoch eine erheblich beträchtlichere war. Die geringe Anzahl scheint ihre Erklärung eben in den ungünstigen Bedingungen zu finden; die beträchtlichere Größe derselben dürfte auf den diesen wenigen infolgedessen zur Verfügung stehenden Reichtum an Nährstoffen zurückzuführen sein. Zur Erläuterung sind die an zwei Kulturen angestellten Zählungen bezw. Messungen in der beigefügten Tabelle angegeben. Zu beachten ist dabei,

daß die im blauen Licht gezogene Kultur ungefähr auch die Verhältnisse der bei normaler Beleuchtung wachsenden Kulturen wiedergibt.

Fruchtkörper gleichzeitig aufgetreten	Anzahl	Länge der Stiele in mm	Durchmesser des Hutes in mm
im roten Licht	3	117—137	23—26
im blauen Licht	40	47—80	7—12

II. Einfluß der Temperatur.

Als sich nun so die Transpiration für die Ausbildung der Fruchtkörper als maßgebend herausstellte, lag es nahe, zu versuchen, diese auch im Dunklen durch andere Transpirationserreger und zwar vor allem durch eine Steigerung der Temperatur hervorzurufen.

Schon Brefeld beobachtete, wie bereits erwähnt, bei einer Temperatur über 15° C. bei *C. stercorarius* (I. p. 95) auch im Dunklen regelmäßig die Bildung von reifen Fruchtkörpern. Gräntz (I. p. 29), hat dann diese Beobachtung zum Teil bestätigt, jedoch gelang es ihm erst bei einer Temperatur über 20° C. und dann nur ausnahmsweise, im Dunklen Fruchtkörper bei derselben *Coprinus*-Art hervorzurufen.

Bei anderen *Coprinus*-Arten, selbst bei *C. plicatilis*, gelang es Brefeld nicht, die Wirkung des Lichtes durch eine Steigerung der Temperatur zu ersetzen. Ähnliche Versuche habe auch ich mit *C. plicatilis* bei Temperaturen bis zu 40° C. ausgeführt, aber es gelang auch mir nicht, im Dunklen Fruchtkörper zu erzeugen. Es scheint mir daher die Annahme berechtigt, daß der durch die höhere Temperatur hervorgerufene Transpirationsreiz nicht groß genug war, um bei dieser *Coprinus*-Art denjenigen des Lichtes zu ersetzen, wie dies z. B. bei *C. stercorarius* gelungen ist.

Wahrscheinlich ist es, daß diese Versuche mit höherer Temperatur darum nicht den erhofften Erfolg hatten, weil sie einer Anzahl von anderen Nachteilen, insbesondere der Gefahr des Austrocknens, welche die reine Wirkung der Temperatur hindernd beeinflussen, ausgesetzt waren.

Ich führte meine Versuche mit Thermostaten zwischen 20° und 40° C. in verschiedenen Temperaturgraden aus und beobachtete dabei stets, daß entweder die Kulturen sehr schnell austrockneten, oder daß, wenn ich diesen Übelstand durch Anwendung von feuchten Kammern zu beseitigen suchte, die Luft bald zu feucht wurde. In diesem Falle trat dann das bereits geschilderte üppige, vegetative Wachstum des Mycels ohne Fruchtbildung ein. Ich mußte zum Thermostaten greifen, weil die Temperatur des Zimmers, die im Sommer durchschnittlich 20° C. betrug, nicht genügte, um im Dunklen die Fruchtbildung zu veranlassen.

Die erwähnten, sich bei Anwendung höherer Temperaturen herausstellenden Schwierigkeiten erklären auch wahrscheinlich den schon er-

wähnten Unterschied zwischen den Beobachtungen von Brefeld und von Gräntz bei *C. stercorarius*. —

Es ist mir also nicht gelungen, trotz einer Steigerung der Temperatur bis auf 40° C. eine Ausbildung reifer normaler Fruchtkörper im Dunklen hervorzurufen; stets blieben die Hüte auf den stark vergeilten Stielen unentwickelt.

Die Beobachtungen, die ich bei dieser Gelegenheit über das Verhalten des vegetativen Mycels bei den verschiedenen Temperaturen machte, seien im folgenden wiedergegeben.

Schon bei ca. 4° C. war ein geringes Wachstum des Mycels stets zu beobachten. Ich hielt meine Kulturen in einem im Keller des Botan. Instituts sich befindenden Eisschrank (selbstverständlich im Dunklen). Fruchtkörperanlagen waren hier nie zu beobachten. Die Kultur zeigte nur vegetatives Wachstum, eine Erscheinung, welche ich benutzte, um mir eine größere Anzahl von Kulturen längere Zeit hindurch unverändert im vegetativen Wachstum zu erhalten. Auf diese Weise stand mir stets genügendes Material zur Verfügung. Die Kulturen blieben dort monatelang unverändert und zeigten sich auch gegenüber der Infektion durch andere Pilze sehr widerstandsfähig.

Kulturen, die bereits Fruchtkörper angelegt hatten, erfuhren, in den Eisschrank gestellt, keine weitere Förderung ihrer Fruktifikationsorgane. Stets trat sofort ein Stillstand ein, und wenn sie dort längere Zeit stehen blieben, trockneten sie ab, und gingen zu Grunde. Wurden sie jedoch, ehe eine Austrocknung eingetreten war, wieder in höhere (d. h. Zimmer-) Temperatur zurückgebracht, so setzten sie ihre Entwicklung weiter fort.

Bei einer Temperatur von ca. 14° C., wie sie z. B. während des Sommers in unserem Keller vorhanden war, und unter dem Einfluß der schwachen Belichtung daselbst war ein normales vegetatives Wachstum und eine normale Fruchtbildung (vgl. p. 161) zu beobachten. Bei der gleichen Temperatur, aber im Dunklen, war das bereits auf p. 160 geschilderte üppige Wachstum des Mycels zu sehen; nur traten hier vergeilte Fruchtkörper auf, welche aber nie zur Hutbildung kamen.

Unter dem Einfluß der gewöhnlichen Temperatur des Zimmers, (15—19° C.), zeigte unser Pilz das normale Wachstum mit normaler Fruchtbildung. Wurde die Temperatur auf 25—30° C. gesteigert (immer im Dunklen) und nur für die eben nötige Wasserzufuhr gesorgt, so war meistens keine erhebliche Förderung des Mycelwachstums zu sehen. Es traten zwar vergeilte Fruchtkörper auf, allein diese, wie auch das Mycel, trockneten bald aus und starben ab. Wurden die Kulturen bei derselben Temperatur jedoch in eine feuchte Kammer gebracht, so zeigten sie ein durchaus anderes Verhalten. Dann wuchs das Mycel sehr lebhaft und zeigte insbesondere eine reichliche Ausbildung von Luftmycel, ganz ähnlich, wie dieses bei den in dem Keller gezogenen Kulturen beschrieben wurde. Die vergeilten Fruchtkörper, welche hier auftraten, waren meistens

kleiner und dünner. Sie wuchsen wieder in verschiedener Weise vegetativ aus; so auf der freien Spitze ihres Hutes oder da, wo derselbe mit dem Substrat oder dem Glas in Berührung kam. Überall, wo dieses neu entstandene Mycel mit dem Substrat wiederum in Berührung kam, traten dann meistens gleichfalls neue Fruchtkörperanlagen auf. Merkwürdig ist dabei, daß die vergeilten Stiele der Fruchtkörper meist so dicht mit neuen Rhizoiden besetzt waren, daß die Kulturen ein ganz eigenartiges, haariges Aussehen erhielten. Auch an diesen Stielen traten nicht eben selten wieder neue Fruchtkörperanlagen in der geschilderten Weise auf. Eine Steigerung der Temperatur auf 40 ° C. wirkte als solche nicht schädlich auf das Mycel ein, vorausgesetzt, daß der Gefahr des Austrocknens durch genügende Wasserzufuhr vorgebeugt wurde; jedoch war auch keine Förderung des Wachstums zu bemerken. An dieser Stelle will ich auch noch einige Beobachtungen über das Ausstreuen der Sporen unseres Pilzes anführen.

Es ist insbesondere durch die Untersuchungen von E. Chr. Hansen (I u. II) und neuerdings diejenigen von Falk (I) darauf hingewiesen worden, daß zur Zeit des Ausstreuens der Sporen bei den Hutpilzen die Unterlage keine gleichmäßige Bedeckung mit Sporen aufweist, sondern daß äußere Einflüsse, namentlich Licht und Wärme, für die Ausstreuungsrichtung derselben maßgebend sind.

Mit Bezug auf die Einwirkung des Lichtes wird von beiden Autoren übereinstimmend angegeben, daß die Ausstreuungsrichtung der Sporen mit der Richtung der einfallenden Lichtstrahlen zusammenfällt, d. h. daß bei einseitiger Beleuchtung die Sporen nach der, der Lichtquelle abgekehrten Seite ausgestreut werden.

Dieselbe einseitige Ausstreuung beobachtete Hansen auch dann, wenn die Lichtquelle entfernt wurde, also z. B. in der Nacht bei völliger Dunkelheit, ohne jedoch eine befriedigende Erklärung für diese Erscheinung zu geben. Erst durch die Untersuchungen von Falk wurde festgestellt, daß in diesen Fällen die durch Temperaturunterschiede hervorgerufenen immer vorhandenen Luftströmungen es sind, welche die Ausstreuungsrichtung beeinflussen.

Das gleiche konnte auch ich bei meinen Versuchen beobachten, und diese gleich zu schildernden Beobachtungen veranlassen mich, die Annahme eines direkten Einflusses des Lichtes als solchen aufzugeben und nur die durch Wärmeunterschiede hervorgerufenen Luftströmungen für die Erscheinung verantwortlich zu machen. Der mittelbare Einfluß des Lichtes, d. h. die durch die Einwirkung des Lichtes hervorgerufene Erwärmung bleibt dabei natürlich bestehen.

Meine diesbezüglichen Beobachtungen sind folgende: Eine Reihe von Kulturen stand auf einem weißen Porzellanteller und unter einer großen Glasglocke in der Nähe des Fensters. Während des Winters beobachtete ich nun diese Erscheinung des einseitigen Ausstreuens der Sporen be-

sonders ausgesprochen. Trotz der vorhandenen schwachen Beleuchtung war nur die dem Fenster abgekehrte Seite und nur diese mit Sporen bedeckt; die andere Hälfte aber war frei von Sporen. Im Sommer dagegen war die Erscheinung trotz der intensivesten einseitigen Beleuchtung nie in dieser Klarheit zu beobachten; stets war auch hier ein Teil der anderen dem Lichte zugekehrten Seite mit Sporen bedeckt. Mit Zuhilfenahme der unter der Glasglocke herrschenden Temperaturverhältnisse erklärt sich diese Erscheinuug sehr einfach. Im Sommer war die Temperatur der die Glocke umgebenden Luft ziemlich konstant, und es herrschten infolgedessen auch unter der Glocke trotz der einseitigen Beleuchtung nur geringe Temperaturverschiedenheiten. Im Winter dagegen erfuhr die Glocke von dem Fenster her eine Abkühlung, welche so stark war, daß die unter der Glocke befindliche Luft einen Teil ihres Wasserdampfes in Tröpfchenform auf der Fensterseite niederschlug; auf der anderen Seite wurde die Glocke dagegen durch die Zimmertemperatur erwärmt. Aus dieser ungleichmäßigen Erwärmung resultiert nun aber nach einfachen physikalischen Gesetzen innerhalb der Glocke eine Luftströmung, welche im wesentlichen vom Fenster nach dem Zimmer zu geht. Damit stimmen die geschilderten Beobachtungen trefflich überein, und es erscheint mir die oben gemachte Aussage, daß die Ausstreuungsrichtung nur von der Wärme — vom Lichte also nur indirekt — abhängig ist, zur Genüge bewiesen.

III. Einfluß der Luft.

Kehren wir nach dieser gelegentlichen Abschweifung zum Hauptgedanken unserer Arbeit zurück. Wir waren durch die Betrachtung der Wachstumserscheinungen der im Licht und in der Dunkelheit erzogenen Kulturen zu der Überzeugung gelangt, daß die Transpiration die wichtigste äußere Bedingung für die Ausbildung der Fruchtkörper darstellt. Um weitere Beweise für diese Behauptung zu erbringen, hatten wir versucht, diesen transpirationsfördernden Reiz des Lichtes durch Abschluß des Lichtes auszuschalten und ihn auf andere Weise zu ersetzen. Die Ausführung des naheliegenden Gedankens, dieses durch eine bloße Steigerung der Temperatur zu bewirken, war an der in der Schwierigkeit der Erzielung konstanter Feuchtigkeit liegenden technischen Schwierigkeit gescheitert. In diesem Kapitel soll nun geschildert werden, zu welchem Erfolge es führte, wenn ich es versuchte, die Transpiration durch einen künstlich erzeugten Luftstrom zu erhöhen.

Es wurde folgender Versuch angestellt: Unter eine Glasglocke, an die zwei Rohre angeschmolzen waren, wurde eine Anzahl von Kulturen gebracht und die Glocke alsdann hermetisch geschlossen und mit einem lichtdichten, schwarzen Tuche mehrfach umwickelt. Das eine Rohr wurde an eine Wasserluftpumpe, das andere an ein Gasometer angeschlossen. Durch die Wirkung der Luftpumpe wurde dann ein konti-

nuierlicher Luftstrom über die Kultur hinweggeleitet und dadurch, wie bekannt, eine erhebliche Steigerung der Transpiration hervorgerufen. — Durch den Anschluß an das Gasometer ließ sich die für die Stunde verbrauchte Luftmenge auf 12—16 Liter bestimmen.

Zur Kontrolle wurden Kulturen derselben Abstammung einmal unter einer gleichfalls verdunkelten gewöhnlichen Glasglocke und zum anderen einer einfachen Glasglocke bei völliger Belichtung gezogen. Sonst waren alle Kulturen, da sie nebeneinander aufgebaut waren, den gleichen Bedingungen, insbesondere einer gleichen Temperatur von ca. 17 ° C. unterworfen.

Das bei diesen Versuchen gewonnene Resultat bestätigte die Annahme, die mich zu ihrer Anstellung veranlaßte. Nach 7—9 Tagen, also nur ganz kurze Zeit (ein Tag) später, als die unter normalen Bedingungen gehaltenen Kulturen (bei diesen traten die reifen Fruchtkörper schon nach 6—8 Tagen auf), zeigten sich unter der verdunkelten und an die Pumpe angeschlossenen Glocke reife Fruchtkörper, während die anderen verdunkelten Kulturen nur die beschriebenen Anlagen auf den vergeilten Stielen zeigten.

Auch in ihrem sonstigen Verhalten stimmten diese Kulturen mit den normalen überein. So trat besonders die für die normale Entwicklung der Hüte so charakteristische, plötzliche Streckung der Stiele während der Nachtstunden auf. Kurzum, es zeigte sich, daß, wenn man von der durch die Dunkelheit hervorgerufenen geringen Vergeilung der Hutstiele absieht, die auf diese Weise erzogenen Kulturen in allen wesentlichen Merkmalen mit den unter normalen Bedingungen erzogenen durchaus übereinstimmen. Doch soll nicht verschwiegen werden, daß die Anzahl der so ausgebildeten Fruchtkörper eine geringere war. Der Umstand, daß auch hier die nach der völligen Ausbildung des Hutes eintretende plötzliche Streckung des Stieles, wie unter den normalen Verhältnissen, in den Nachtstunden erfolgte, zeigt, daß auch diese Erscheinung nicht in einer direkten Beziehung zur Belichtung zu setzen ist. Zu demselben Resultat gelangte ja bekanntlich auch Gräntz (I. p. 6 u. 23), als er Kulturen von *Pilobolus microsporus* und *C. stercorarius* einer kontinuierlichen Beleuchtung durch weißes Licht aussetzte.

Übrigens beobachtete ich auch hier, daß mit der Ausbildung einer geringeren Anzahl von Fruchtkörpern die Größe derselben, wie schon früher erwähnt, erheblich zunahm.

Des ferneren konnte ich die ebenfalls schon hervorgehobene, verschiedene Neigung zur Fruktifikation im Sommer und Winter konstatieren. Im Winter erfolgte die Ausbildung der Fruchtkörper stets einige Tage später, als dies unter gleichen Verhältnissen im Sommer der Fall war.

Gerade dieser Versuch, der mehrfach wiederholt wurde und stets zu dem gleichen Resultat führte, scheint mir auf das deutlichste zu beweisen, daß es tatsächlich nur die Transpiration ist, die die Erzeugung

der Fruchtkörper hervorruft. Durch den über die Kultur geleiteten Luftstrom kam stets trocknere Luft an die Kultur heran, und es wurde dadurch eine erhebliche Steigerung der Verdunstung hervorgerufen.

An dieser Stelle bleiben nun noch die bereits im Kapitel I angedeuteten Beobachtungen zu beschreiben, welche sich gleichfalls nur unter Zuhilfenahme der eben gemachten Annahme erklären lassen.

Bei einer verdunkelten Kultur, die im Winter neben das Fenster gestellt wurde, krümmten sich die vergeilten Fruchtkörperanlagen der dem Fenster entgegengesetzten Seite zu. Die Kultur war mit einer großen Glasglocke bedeckt und mit einem dichten schwarzen Tuche vielfach zur Verdunklung umwickelt. Auf der dem Fenster zugekehrten Seite der Glocke waren infolge der vom Fenster her erfolgenden starken Abkühlung Wasserniederschläge reichlich zu sehen, während die demselben abgekehrte Seite ganz trocken war. Die Fruchtkörper kehrten sich also auch hier der relativ trockneren Seite zu, d. h. dahin, wo die Transpiration am stärksten war; sie zeigten also einen negativen Hydrotropismus.

Ein solcher negativer Hydrotropismus ist ja bei den Pilzen nichts neues. Nicht nur bei den Sporangienträgern von verschiedenen Mucorineen[1]), sondern auch bei den Hutstielen von *C. velaris* selbst (Molisch I. p. 936) ist ein negativer Hydrotropismus bereits nachgewiesen worden. Auch die durch fremde Körper (Metallstäbe etc.) herbeigeführten Krümmungen der Sporangienträger, die von Elfving (II, III) beobachtet wurden, sind bekanntlich in den Arbeiten von Errera (I. p. 373) und Steyer (I. p. 16, 21) auf Hydrotropismus zurückgeführt worden (vgl. auch Pfeffer I. p. 587).

IV. Einfluß des Sauerstoffs.

Man findet gelegentlich in der Literatur die Ansicht vertreten, daß der Sauerstoffgehalt der Luft für die Ausbildung von Fruktifikationsorganen von Bedeutung sei. Man kann mir daher vorhalten, daß es bei dem soeben geschilderten Versuch mit dem fortwährenden Luftstrom der bei der neu ankommenden Luft naturgemäß vorhandene höhere Sauerstoffgehalt sei, welcher den Reiz für die Ausbildung der Fruchtkörper darstelle.

Um diese Frage zu entscheiden, beobachtete ich zunächst die Entwicklung einer Anzahl von Kulturen in dem Lichte ausgesetzten, geschlossenen Glasgefäßen von sehr kleinem Volumen. Wäre zur Ausbildung der Fruchtkörper eine größere Menge Sauerstoff erforderlich, so mußte bei diesen Kulturen die Fruchtkörperbildung unterbleiben, denn

[1]) Erst durch Wortmann (I) wurde ein ausgesprochener negativer Hydrotropismus bei *Phycomyces* nachgewiesen. Dann hat Klebs bei den Sporangienträgern von *Sporodinia* (II. p. 55), Potts, (I. p. 42) bei Fruchtstengeln von *Dictyostelium* denselben negativen Hydrotropismus beobachtet. Auch die Plasmodien der Myxomyceten reagieren zur Zeit der Fruchtbildung negativ hydrotactisch. (Stahl I. p. 149).

es stand ihnen ja nur eine geringe Menge desselben zur Verfügung, der noch dazu infolge der Atmung bald verbraucht sein mußte. Allein die Kulturen bildeten in kurzer Zeit durchaus normale Fruchtkörper.

Einen anderen Versuch stellte ich in der Weise an, daß ich Kulturen unter eine verdunkelte größere Glasglocke brachte und durch einen elektrisch betriebenen und unter der Glocke angebrachten Ventilator für eine ständige Bewegung der unter der Glocke befindlichen Luft sorgte. Ich wollte dadurch dem eventuellen Vorwurf, daß sich über der Kultur eine infolge der Atmung verbrauchte, sauerstoffärmere Luftschicht befinde, welche infolge der Geschlossenheit der Glocke über der Kultur ruhen bliebe und nicht wie unter normalen Verhältnissen durch frische Luft ersetzt würde, entgegentreten. Durch die Drehung der Flügel des Ventilators wurde die sauerstoffärmere Lufschicht über der Kultur durch bessere Luft ersetzt. Aber auch hier gelang es mir nicht, die Kulturen zur Fruchtbildung zu bringen.

Man könnte hier übrigens nach dem soeben geschilderten Einfluß der Transpiration auf den ersten Blick leicht einen solchen erwarten, denn infolge der Luftbewegung mußte ja scheinbar die Transpiration unterstützt werden. Allein diese Annahme trifft doch nur für eine kurze Zeit, nämlich im Anfange des Versuches, zu, denn nach einiger Zeit hat die Luft aus dem feuchten Substrat der Kultur immerhin soviel Feuchtigkeit aufgenommen, daß durch die Luftbewegung niemals erheblich trocknere Luftschichten an die Kultur gebracht werden und eine gesteigerte Transpiration hierdurch nicht hervorgerufen werden kann. Von einer allmählich eintretenden Sauerstoffarmut konnte hier übrigens nicht die Rede sein, da die unter der Glocke vorhandene Luftmenge im Verhältnis zu dem durch die Kultur verbrauchten Sauerstoff eine sehr große war.

Viel mehr als diese Beobachtungen scheint mir jedoch der folgende Versuch über die Bedeutung des Sauerstoffs auszusagen, in welchem ich meine Kulturen in eine Luft brachte, deren Sauerstoffgehalt künstlich gesteigert war. Ich brachte meine Kultur unter die Glocke einer gewöhnlichen Luftpumpe, welche durch Darüberstellen einer Blechglocke verdunkelt wurde, verdünnte alsdann die Luft unter der Glocke und ließ dafür reinen Sauerstoff eintreten. Trotzdem ich diesen Versuch mehrere Monate hindurch fortsetzte und mehrfach neuen Sauerstoff zuführte, wurden keine Fruchtkörper, nicht einmal die sonst in der Dunkelheit auftretenden vergeilten Anlagen, ausgebildet.

Aus all diesem geht für mich hervor, daß es nicht der Sauerstoff der Luft ist, welcher speziell für die Fruchtkörperbildung in Betracht kommt.

Schlußbetrachtungen.

Aus den geschilderten Untersuchungen folgt also, wie es bereits mehrfach hervorgehoben wurde, daß für die Ausbildung der Fruchtkörper — zum mindesten bei *C. plicatilis* — die Transpiration als eine der

wichtigsten Bedingungen in Betracht kommt, und daß alle anderen, früher hierfür verantwortlich gemachten Faktoren nur mittelbar von Bedeutung sind, nämlich nur soweit, als sie zur Herbeiführung einer gesteigerten Transpiration beitragen.

Dies gilt insbesondere vom Lichte, dem man früher ja fast ausschließlich diesen Einfluß auf die Ausbildung der Fruchtkörper zuschrieb, ohne jedoch dadurch für alle diesbezüglichen Fragen eine einheitliche Erklärung zu geben. Denn es ist zu beachten, daß es eine große Zahl von Fällen gibt (*C. lagopus*, Champignons usw.), in denen eine Ausbildung normaler Fruchtkörper regelmäßig auch im Dunklen erfolgt. Käme dem Licht nun wirklich die angenommene Bedeutung zu, so müßte dieselbe sich doch wohl allgemein nachweisen lassen, was jedoch in diesen eben erwähnten Fällen nicht der Fall ist. Hier müßte also noch irgend ein anderer Faktor zur Erklärung herbeigezogen werden.

Die Transpiration jedoch gibt eine Erklärung, die für alle diese Fälle zutrifft, denn eine Transpiration ist, anders wie das Licht, überall, wenn auch in verschiedenem Grade vorhanden, und es ist nur nötig, ein bestimmtes Mindestmaß der Transpiration anzunehmen, welches überschritten werden muß, falls es zu einer Ausbildung von Fruchtkörpern kommen soll. Dafür scheint mir auch die Tatsache zu sprechen, daß unser *C. plicatilis* bei einfacher Verdunklung zwar Fruchtkörper anlegt, aber über dieses Anlagestadium nicht hinauskommt.

Alle diejenigen Pilze, welche in der Dunkelheit nicht die geringste Neigung zur Fruktifikation zeigen, verlangen offenbar eine erheblich stärkere Transpiration als die anderen, welche ihre Fruchtkörper auch im Dunklen ausbilden. Unser *C. plicatilis* hält bezüglich seiner Ansprüche an die Transpiration zwischen diesen beiden Gruppen die Mitte.

Aus dem Umstande, daß *C. plicatilis* in der Dunkelheit die angelegten Fruchtkörper nicht weiter ausbildet, sondern auf einer sehr niedrigen Entwicklungsstufe stehen bleibt, glaube ich ferner schließen zu dürfen, daß das Transpirationsbedürfnis mit zunehmender Entwicklung der Fruchtkörper steigt; ja aus dem Erfolg, den ich durch kontinuierliches Hinüberleiten eines Luftstroms erzielte, scheint mir dieses direkt hervorzugehen.

Ich möchte also den Satz aufstellen, daß allgemein bei allen Arten ein Transpirationsminimum vorhanden ist und daß erst durch das Überschreiten dieses Minimums die für die Fruktifikation notwendigen Bedingungen geliefert werden, und ferner, daß mit zunehmender Entwicklung der Fruktifikationsorgane eine Steigerung des Transpirationsbedürfnisses Hand in Hand geht.

Eine Stütze für die hier geäußerte Ansicht von dem entscheidenden Einfluß der Transpiration auf die Fruktifikation finde ich auch in einer Reihe von Untersuchungen, welche bei niederen Pilzen angestellt worden sind. So stellte Klebs bei *Sporodinia grandis*, *Sporodesmium* sp. und *Botrytis*

cinerea eine gleiche Abhängigkeit in der Bildung der Fruktifikationsorgane von der Transpiration fest (II. p. 11, III. p. 43). Sein Schüler Werner (I.) wies ähnliches für die typische Ausbildung der Conidienträger von *Volutella* und Potts (I. p. 34ff.) das gleiche für diejenige der Fruchtstengel von *Dictyostelium mucoroides* nach. Auch Čelacovscý (I.) kam bei seinen sorgfältigen Untersuchungen über das Wachstum von *Sporodinia grandis* und *Mucor racemosus* in trockenem und emulsiertem (d. h. feuchtem) Paraffinöl zu dem Ergebnis, daß durch eine Unterdrückung der Transpiration die Sporangienbildung verhindert wird. Von den höheren Pilzen sind, soweit mir bekannt, andere als der von mir untersuchte *C. plicatilis* in bezug auf diese Abhängigkeit der Fruchtkörperbildung von der Transpiration nicht spezieller beobachtet worden. Jedoch bin ich überzeugt, daß weitere diesbezügliche Untersuchungen den Grundgedanken der vorliegenden Arbeit bestätigen werden. Vor allem erscheint es mir wünschenswert, daß die Arten *Coprinus nychthemerus*, *Ascophanus carneus* und *Sphaerobolus stellatus*, die im Dunklen bisher nicht einmal Anlagen bildeten, in bezug auf ihr Verhalten einer gesteigerten Transpiration gegenüber näher untersucht würden.

Es bliebe schließlich noch die Frage zu erörtern, in welcher Weise dieser Transpirationsreiz den pflanzlichen Organismus bei der Ausbildung der Fruchtkörper beeinflußt. Allein diese Frage liegt ihrer Natur nach außerhalb des Rahmens der vorliegenden Arbeit und bedarf bei der Schwierigkeit ihrer Beantwortung einer gründlicheren Erörterung, als es in diesem Zusammenhange möglich wäre. Ich verweise daher im wesentlichen nur auf Klebs, welcher die hier in Betracht kommenden Möglichkeiten (IV. p. 464) mit folgenden Worten charakterisiert: „Die unzweifelhafte Wirkung der Transpiration selbst ist gar kein einfacher Vorgang. Denn sie wirkt zunächst durch Wasserentziehung und kann dadurch Konzentrationsunterschiede herbeiführen. Ferner wirkt sie indirekt durch Förderung des Gaswechsels, Fortschaffen der Kohlensäure, Hinzuführen frischen Sauerstoffes.“ Ich möchte jedoch noch hinzufügen, daß es sich nach meiner Ansicht bei *C. plicatilis* nur um eine Wirkung infolge von „Konzentrationsunterschieden“ handelt und daß dem Sauerstoff nur eine untergeordnete Bedeutung zukommt.

Anhang.

Ich will nicht unterlassen, hier noch anhangsweise einige gelegentliche Beobachtungen anzuführen, die ich bei meinen mannigfaltigen Untersuchungen über die Art und Weise machte, in welcher das Wachstum des *C. plicatilis* sich von der Beschaffenheit des Substrates abhängig erwies. Brachte ich Teile eines Mycels auf Agar-Agar mit eingelegten *Vicia*-Stengeln, so zeigte bald ein üppiges Wachstum und eine normale Fruchtbildung, daß der Pilz die für sein Gedeihen erforderlichen Nähr-

stoffe gefunden hatte. Alle meine Versuche jedoch, den Pilz auf Agar-Agar zu ziehen, welchem ich nicht die Stengel von *Vicia Faba* selbst, sondern nur einen durch Kochen dieser Stengel gewonnenen Extrakt beifügte, schlugen wenigstens insoweit fehl, als es mir nie gelang, den Pilz zur Fruktifikation zu bringen. Es bildete sich zwar regelmäßig ein üppiges Mycel, allein es wurden nie auch nur Anlagen von Fruchtkörpern beobachtet.

Ich legte mir natürlich die Frage nach dem Ursprung dieser Erscheinung vor und versuchte, soweit meine Zeit dies gestattete, auch eine Antwort auf dieselbe zu finden. Zwei Möglichkeiten schienen dabei zu berücksichtigen: Einmal die veränderte physikalische und dann die veränderte chemische Beschaffenheit des Substrates.

Da es mir nicht ausgeschlossen erschien, daß der Agar-Agar sich für eine genügende Durchlüftung als zu dicht erwies, zog ich den Pilz sowohl auf Quarzsand wie auch auf Bimsstein, nachdem ich beide vorher mit dem *Vicia*-Extrakt durchtränkt hatte. Allein auch hier beobachtete ich nur vegetatives Wachstum. Es erschien mir demnach wahrscheinlicher, daß dieser *Vicia*-Extrakt in bezug auf seine chemische Zusammensetzung die für eine Fruktifikation erforderlichen Nährsubstanzen nicht in ausreichender Menge enthielt und ich glaubte zunächst die bei dem Ausziehen der Stengel mit heißem Wasser ungelöst bleibenden Eiweißstoffe als die hier in Betracht kommenden Stoffe ansehen zu müssen. Aus diesem Grunde versuchte ich, den Pilz auf einer Reihe verschiedener, künstlich hergestellter Nährsubstrate zu ziehen, bei deren Herstellung und Zusammensetzung ich Eiweißstoffe der verschiedensten Art mit andern organischen Stoffen kombinierte. Bei allen diesen Kulturen ist es mir also nicht gelungen, eine Fruktifikation des Pilzes zu erzielen; das einzige, was ich erreichte, war ein mehr oder minder üppiges vegetatives Wachstum des Mycels. Als besonders auffällig erscheint hierbei die Beobachtung, daß sich peptonhaltige Nährböden als ungünstig für das Wachstum des Pilzes erwiesen. Am günstigsten erschienen dagegen diejenigen Nährböden, zu deren Herstellung die verschiedenen Kombinationen von Traubenzucker, Dextrin, Maltose, Asparagin, Leucin, Ammoniumnitrat, weinsaures Ammonium, saures äpfelsaures Ammonium und 0,5 % Knop'sche Lösung dienten.

Da mir bei meinen Untersuchungen in dem Pferdemist und in dem Agar-Agar mit *Vicia*-Stengeln Substrate zur Verfügung standen, welche ein normales Wachstum des Pilzes ermöglichten, hatte ich keine Veranlassung, eingehender auf die Frage nach der Abhängigkeit des Pilzes von seinem Substrat einzugehen, um so weniger, als mir die Schwierigkeiten, welche die Beantwortung dieser Frage bietet, wohl bekannt sind.[1]) Meine diesbezüglichen hier wiedergegebenen Beobachtungen machen infolgedessen auch keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Doch glaubte

ich, die in dieser Beziehung gesammelten Erfahrungen hier ruhig anfügen zu sollen, da sie vielleicht doch demjenigen, der sich mit dieser Frage eingehender beschäftigt, einige Anhaltspunkte zu geben vermögen.

Literaturverzeichnis.

I. Bachmann, J. Einfluß der äußeren Bedingungen auf die Sporangienbildung etc. Bot. Zeit. 1895.

I. Bonnier, G. et Mangin, L. Recherches sur la respiration et transpiration des Champignons. Ann. de Sc. nat. Sér. VI. Bd. 17. 1884.

I. Brefeld, O. Botanische Untersuchungen über Schimmelpilze. Heft III. Leipzig 1877.

II. Derselbe. Bot. Untersuch. über Schimmelpilze. Heft IV. Leipzig 1881.

III. Derselbe. Untersuchungen aus dem Gesamtgebiet der Mycologie. Heft VIII. Leipzig 1889.

I. Bürgerstein, A. Die Transpiration der Pflanzen. Jena 1904.

I. Čelacovský, L. Beiträge zur Fortpflanzungsphysiologie der Pilze. Prag 1906.

I. Elfving, Fr. Studien über die Einwirkung des Lichtes auf die Pilze. Helsingfors 1890.

II. Derselbe. Über die physiologische Fernwirkung einiger Körper. Helsingfors 1890.

III. Derselbe. Zur Kenntnis der pflanzlichen Irritabilität. 1893. Sep. a. Öfversigt af Finska Vet.-Soc. Förhandlingar XXXVI.

I. Errera, L. On the cause of physiological action at a distance. Ann. of Botany. 1892. Bd. VI.

I. Falck, R. Die Sporenverbreitung bei den Basidiomyceten etc. Cohn's Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Bd. IX. 1904.

I. Fries, E. Systema mycologicum 1—3. 1821.

II. Derselbe. System. orb. vegetab. 1. 1825.

I. Goebel, K. Organographie. I. 1898.

I. Gräntz, Fr. Über den Einfluß des Lichtes auf die Entwicklung einiger Pilze. Inaug.-Diss. Leipzig 1898.

I. Hansen, E. Chr. Nogle Undersögelser over Agaricinres Biologie. Hospitalstitende. 1897. No. 46.

II. Derselbe. Biologische Untersuchungen über mistbewohnende Pilze. Bot. Zeit. 1897. Heft VII.

I. Henslow, G. Transpiration as a function of living protoplasm. II. Transpiration. III. Evaporation in a saturated atmosphere. Journ. of the Linnean Soc., Botany. Bd. XXIV. 1887—88.

---

[1]) Gerade die *Coprinus*-Arten lassen sich bekanntlich sehr schwierig auf künstlichen Nährböden kultivieren (vgl. auch Gräntz I. p. 64).

I. Klebs, G. Die Bedingungen der Fortpflanzung bei einigen Algen und Pilzen. Jena 1896.
II. Derselbe. Zur Physiologie der Fortpflanzung einiger Pilze. I. Sporodinia grandis. Jahrb. für wiss. Botan. Bd. 32. 1898.
III. Derselbe. Zur Physiologie etc. III. Allgemeine Betrachtungen. Sep.-Abdruck a. d. Jahrb. für wiss. Botan. Bd. 35. 1900.
IV. Derselbe. Über Probleme der Entwicklung. Biolog. Centralblatt. Bd. XXIV. 1904.
I. Lendner, Alf. Des influences combinées de la lumière et du substratum sur le développement des Champignons. Ann. de Sc. nat. Sér. VIII. Bd. 3. 1897.
I. Magnus, W. Über die Formbildung der Hutpilze. Archiv für Biontologie. Bd. I. Berlin 1906.
I. Molisch, H. Untersuchungen über den Hydrotropismus. Sitzungsber. der Wiener Akademie. Bd. 88. 1883.
I. Pfeffer, W. Pflanzenphysiologie. 2. Aufl. Bd. II. Leipzig 1904.
I. Potts, G. Zur Physiologie des Dictyostelium mucoroides. Flora 1902. Ergänzungsband. Sep. Abdr.
I. Schröter. Bemerkungen über Keller- und Grubenpilze. Jahresber. der schles. Gesellsch. für vaterl. Kultur. 1884.
I. Schulzer v. Müggenburg. Des allbelebenden Lichtes Einfluß auf die Pilzwelt. Flora 1878.
I. Stahl, E. Zur Biologie des Myxomyceten. Bot. Zeit. 1884.
I. Steyer, K. Reizkrümmungen bei Phycomyces. 1901.
I. Ternetz, Ch. Protoplasmabewegung und Fruchtkörperbildung bei Ascophanus carneus Pers. Jahrb. für wiss. Botan. Bd. 35. 1900.
I. Werner, C. Die Bedingungen der Conidienbildung bei einigen Pilzen. Inaug.-Diss. Basel-Frankfurt a./M. 1898.
I. Wortmann, J. Ein Beitrag zur Biologie der Mucorineen. Bot. Zeit. 1881.
I. Zopf, W. Die Pilze, in Schenk's Handbuch der Botanik. Breslau 1890.

Notae mycologicae.

Auctore P. A. Saccardo.

Series IX.[1])

I. Teleomycetae.

1. **Calonectria Rickiana** Sacc. et Syd. sp. n.

Peritheciis in ascomycete epiphyllo parasiticis, globulosis, 0,5 mm diam., ceraceo-fragilibus, albidis, superficialibus, subinde squamulosis; ostiolo punctiformi impresso; ascis tereti-fusoideis, brevissime stipitatis apice obtusiuscule tenuatis, ibique tunica incrassata lumineque angustato praeditis, 140—170 ⩻ 15, octosporis; paraphysibus filiformibus ascum subaequantibus; sporidiis distichis, fusoideis v. fusoideo-clavulatis, leniter curvis, 55 ⩻ 5,5—6, rarius usque ad 75—80 ⩻ 5,5—6, obsolete 4—5-septatis, non constrictis, hyalinis, intus minute granulosis.

Hab. in foliis Nectandrae, parasitice in peritheciis ascomycetis immaturi cujusdam, Sao Leopoldo Brasiliae, Julio 1906. Legit Pat. J. Rick, commun. H. Sydow.

2. **Dimerosporium Rickianum** Sacc. et Syd. sp. n.

Subiculo epiphyllo, superficiali, maculiformi, fusco-olivaceo v. subrufo, ex hyphis angustissimis, 4—5 μ cr., repentibus, rectiusculis, radiantibus obsolete septulatis formato; maculis 2—4 mm latis, v. confluendo amplioribus; peritheciis in subiculo subsuperficialibus, gregariis, minutissimis, globulosis, 60—80 μ diam., astomis, verticeque minute sinuose dehiscentibus; contextu minute celluloso, membranaceo, rufo-fusco; ascis ovoideis, apice obtusis, basi breviter apiculato-stipitatis, 36 ⩻ 14, octosporis; sporidiis subtristichis, fusoideis, utrinque acutis, rectiusculis, 14—15 ⩻ 4, uniseptatis, non constrictis, eguttulatis, hyalinis.

Hab. in foliis adhuc vivis plantae ignotae (arborescentis?), Sao Leopoldo Brasiliae, Julio 1906. Legit. Pat. J. Rick, communic. H. Sydow.

II. Deuteromycetae.

3. **Tuberculina Davisiana** Sacc. et Trav. sp. n.

Hypophylla, in Rhytismatis salicini parte aversa parasitica, isabellino-mellea; acervulis minutis, 80—100 μ latis, pulvinulatis, dense confertis et saepe confluentibus, compactiusculis; hypostromate irregulariter celluloso, subhyalino, 50—60 μ crasso; basidiis ex hypostromate oriundis

[1]) Vide: Ann. mycol. IV, 1906, p. 490.

fasciculatis, paliformibus, 28—40 ⩽ 6—7, dilute flavo-melleis, continuis, apice obtusis; conidiis globulosis v. cuboideo-globosis, levibus, 12—15 ⩽ 10—13, intus minute granulosis, hyalino-lutescentibus, interdum, ut videtur, brevissime et lateraliter catenulatis.

Hab. in foliis adhuc vivis Salicis cordatae, Racine, Wisconsin U.S.A., Aug. 1906. Legit et communic. J. J. Davis. Ut ceterae generis species videtur parasitica nec cum *Rhytismate* metagenetica.

4. **Stilbum coccophilum** Sacc. sp. n.

Gregarium, parasiticum, capitato-stipitatum, totum album v. albidum, 800—900 μ altum; synnematibus ex mycelio filiformi, ramuloso, repente 2—3 μ cr. surgentibus, filiformibus, 40 μ cr., glabris, ex hyphis angustissimis 4—5 μ cr., hyalinis, dense stipatis formatis; capitulo globuloso, basi obtuso (non sensim in stipitem tenuato) 200 μ diam., ex hyphis radiantibus formato, compactiusculo, glabro; conidiis oblongo-fusoideis, 6,5—7 ⩽ 2,5, utrinque acutulis, hyalinis (rarius subcatenulatis).

Hab. ad ramos Fici capensis, parasitice in scutellis Ceroplastis Rusci pervasis a Thoracantha cyanea, in horto botanico Panormitano Siciliae, Februario 1907. Legit et communic. prof. Joann. Hect. Mattei.

5. **Penicillium coccophilum** Sacc. sp. n.

Effusum, parasiticum, carneolo-isabellinum, densiuscule mucedineum; hyphis sterilibus repentibus, parcis; fertilibus, seu conidiophoris, adscendentibus, brevibus, totis (cum ramis) 90—120 μ altis, 5,5—6 μ cr., parce septatis; ramis arrecto-penicillatis, imis oppositis v. solitariis, superioribus bis 3—4-verticillatis, ultimis sensim sursum tenuatis; conidiis globosis v. subglobosis, exquisite verruculosis, majusculis, 8—9 ⩽ 8, carneolo-isabellinis, catenulatis.

Hab. cum praecedente *Stilbo coccophilo* et pariter, ut videtur, parasiticum, Panormi Siciliae. Legit et communic. prof. Joann. Hect. Mattei, qui de curiosa horum fungillorum societate cum animalculis memoratis proxime, ut profitetur, est disserturus.

6. **Penicillium insigne** Sacc. sp. n.

Caespitulis albis dein roseolis, compactiusculis, pulvinatis v. confluendo effusis; hyphis sterilibus repentibus septatis, parce ramosis, 6—7 μ cr., fertilibus, seu conidiophoris, adscendentibus, cylindraceis, brevibus, 50—60 ⩽ 7, parce septatis, sursum penicillato-ramosis, ramis iterato ternis, arrectis (hinc condensatis) ultimis apicem versus obtuse tenuatis, ramo inferiori subinde solitario; conidiis ex apice ramulorum longissime catenulatis, subglobosis, majusculis, levibus, 9 ⩽ 8, vertice minute apiculatis, hyalinis, demum dilutissime roseis, per apiculos inter se connexis.

Hab. in foliis Citri Limonum dejectis et loco udo diu servatis, Patavii, ex agro Tarvisino a cl. prof. Benzi missis, Jan. 1907. — Species conidiis levibus et per apiculos catenulatis a praecedente *(P. coccophilo)*, cui conidiophoro primario brevi et conidiis majusculis accedit, mox dignoscitur.

7. **Torula** (Trachytora) **conglutinata** Corda — var. **citricola** Sacc. var. n. Caespitulis hypophyllis, minutis, brunneolis; hyphis conidiophoris simplicibus, 40⩽4, assurgentibus, subhyalinis; conidiis globulosis, catenulatis, 8⩽7, distincte verruculosis, fusco-vinosis.

Hab. in foliis dejectis Citri Limonum ex agro Tarvisino a cl. prof. Benzi missis et diu loco udo servatis Patavii, Jan. 1907.

Neue Literatur.

Aderhold, R. Die Beobachtung der Pflanzenkrankheiten (Fühling's landw. Ztg. vol. LV, 1906, p. 758—761).

d'Almeida, A. M. As mycorhizas e a sua importancia no desenvolvimento das arvores florestaes (Revista Agronomica vol. IV, 1906, p. 197—205, 229—237, 369—372, c. 17 fig.).

d'Almeida, J. Verissimo. Notas de Pathologia vegetal (Revista Agronomica vol. IV, 1906, p. 283—287, 311—316, 332—342, 372—377).

d'Almeida, J. Verissimo. Especializaçao do parasitismo do Erysiphe graminis DC. (Revista Agronomica vol. IV, 1906, p. 85—91).

d'Almeida, J. Verissimo. As Mycoses das videiras (Revista Agronomica vol. IV, 1906, p. 222—225).

d'Almeida, J. Verissimo et de Souza da Camara, M. Contributiones ad mycofloram Lusitaniae (Revista Agronomica vol. IV, 1906, p. 59—61, 83—85, 137—138, 221—222, 384—385, tab. I, III, IV).

Appel, O. Neuere Untersuchungen über Kartoffel- und Tomatenerkrankung (Jahresber. d. Vereinig. d. Vertreter der angew. Botanik vol. III, 1906, p. 122—136, c. 3 fig.).

Baart de la Faille, C. J. Einiges über Turgor und Permeabilität bei Pilzsporen (Rec. trav. bot. Néerl. vol. II, 1906, p. 262—278).

Bail, Th. Über keulenförmige Pilze (Ber. Westpreuß. Bot. Zool. Ver. Danzig vol. XXVIII, 1906, 3 pp.).

Bernard, Ch. Notes de Pathologie végétale. I. Sur quelques maladies de Thea assamica, de Kickxia elastica et de Hevea brasiliensis (Bull. du Départ. de l'Agricult. aux Indes Néerlandaises No. VI, 1907, 55 pp., tab. I—IV).

Bernard, Ch. Een ziekte in de thee, veroorzaakt door Pestalozzia (Teysmannia vol. XVII, 1906, 5 pp., 1 tab.)

Blomfield, J. E. Structure and origin of canker of the apple tree (Quart. Journ. microsc. Sc. vol. LVI, 1906, p. 573—581, c. 1 tab.).

Brizi, U. La Typhula variabilis R. e il mal dello sclerozio della barbabietola da Zucchero (Atti reale Acc. Lincei vol. XV, 1906, p. 749—754).

Bubák, Fr. Infektionsversuche mit einigen Uredineen. IV. Bericht (1906) (Centralbl. f. Bacteriol. etc. II. Abt. vol. XVIII, 1907, p. 74—78).

Bubák, Fr. Houby České. Díl I. Rezy (Uredinales) (Pilze von Böhmen. Teil I, Rostpilze) (Archiv naturw. Durchforsch. Böhmens vol. XIII, 1906, 228 pp.). — Nur tschechisch!

Bubák, Fr. und Kabát, J. E. Fünfter Beitrag zur Pilzflora von Tirol (Ber. naturw. medizin. Ver. Innsbruck vol. XXX, 1906, 20 pp., c. 1 fig.).

Bubák, Fr. und Kabát, J. E. Mykologische Beiträge. IV. (Hedwigia vol. XLV, 1907, p. 288).

Butler, E. J. An account of the genus Pythium and some Chytridiaceae (Memoirs of the Dept. of Agricult. in India vol. I, no. 5, 1907, 160 pp., 10 tab.).

Cavara, F. e Mollica, N. Ricerche intorno al ciclo evolutivo di una interessante forma di Pleospora herbarum (Pers.) Rab. (Atti dell' Accad. Gioenia sc. nat. in Catania Ser. IV, vol. XIX, 1906, 41 pp., 2 tab., 4 fig.).

Chodat, R. Quelques remarques sur la flore mycologique des Ormonts (O.-Dessous, canton de Vaud) (Bull. de l'Herbier Boissier Sér. II, vol. VI, 1906, p. 148—156).

Chuard, E. et Faes, H. Le mildiou dans le vignoble vaudois en 1906 (Chronique agricole du canton de Vaud vol. XIX, 1906, p. 577—583, 611—618).

Crossland, C. Fungus foray at Farnley Tyas (Naturalist 1907, p. 50—57).

Crossland, C. Recently discovered fungi in Yorkshire (Naturalist 1907, p. 97—105, 1 tab.).

Devloo, R. Purification du Bios de Wildiers (La Cellule vol. XXIII, 1906, p. 359—424).

Durand, E. Les maladies de la vigne. Faune et flore des parasites de la vigne (Montpellier 1906, 8°, c. 55 fig.).

Eriksson, J. The means employed to combat the American gooseberry-mildew in Sweden (Journ. roy. Hortic. Soc. vol. XXXI, 1906, p. 138—141).

Ewart, A. J. Note on the phosphorescence of Agaricus (Pleurotus) candescens Müll. (Victorian Naturalist vol. XIII, 1907, p. 174).

Falck, R. Über den Hausschwamm (Zeitschr. f. Hygiene und Infektionskrankh. vol. LV, 1906, p. 468—505).

Friedländer, E. und Doepner, H. Über den Einfluß von Schimmelpilzen auf die Lichtintensität in Leuchtbakterienkulturen, nebst Mitteilung einer Methode zur vergleichenden photometrischen Messung der Lichtintensität von Leuchtbakterienkulturen (Centralbl. f. Bacteriol. etc. I. Abt. vol. XLIII, 1907, p. 1—7).

Green, W. J. and Waid, C. W. The early and late blight of potatoes and how to combat them (Ohio Agric. Exp. Stat. Circ. no. 58, 1906, p. 1—4).

Hannig, E. Über pilzfreies Lolium temulentum (Botan. Zeitg. I. Abt., vol. LXV, 1907, p. 25—38).

Heald, F. D. and Peters, A. T. Ergot and ergotism (Press Bull. Nebraska Agric. Exp. Stat. no. 23, 1906, 8 pp.).

Hecke, L. Die Blüteninfektion des Getreides durch Flugbrand (Jahresber. d. Vertreter d. angew. Bot. vol. III, 1906, p. 63—64).

Herter, W. Eine gefährliche Stachelbeerkrankheit in Deutschland (Naturw. Wochenschrift N. F. vol. VI, 1907, p. 27—28, c. 1 fig.)

Höhnel, F. v. Revision von 292 der von J. Feltgen aufgestellten Ascomycetenformen auf Grund der Originalexemplare (Sitzungsber. Kais. Akad. Wissensch. Wien. math.-nat. Klasse Abt. I, 1906, vol. CXV, p. 1189—1327).

Höhnel, Fr. von. Index zu M. Britzelmayr's Hymenomyceten-Arbeiten (Ber. naturw. Ver. Augsburg 1906, 178 pp.)

Höhnel, Fr. von. Pilze in „Ergebnisse einer naturwissenschaftlichen Reise zum Erdschias-Dagh (Kleinasien), ausgeführt von Dr. Arnold Penther und Dr. Emerich Zederbauer (Annal. k. k. Naturhistor. Hofmuseum Wien vol. XX, 1905, ersch. 1907, 6 pp.).

Höhnel, Fr. v. und Litschauer, V. Beiträge zur Kenntnis der Corticieen (Sitzungsber. kais. Akad. Wissensch. Wien math.-nat. Klasse Abt. I, 1906, vol. CXV. p. 1549—1620, c. 10 fig.).

Hollós, L. Két érdekes növénykárositó gomba Kecskemétröl (Zwei interessante Schmarotzerpilze aus Kecskemét (Növénytani Közlemények vol. VI, 1907, p. 24).

Ide, M. Über Wildiers' Bios (Centralblatt f. Bacteriol. etc. II. Abt. vol. XVIII, 1907, p. 193—199).

Iwanoff, B. Untersuchungen über den Einfluß des Standortes auf den Entwicklungsgang und den Peridienbau der Uredineen (Centralbl. f. Bacteriol. etc. II. Abt. vol. XVIII, 1907, p. 265—288, c. 44 fig.).

Iwanoff, L. Über die Synthese der phosphororganischen Verbindungen in abgetöteten Hefezellen (Zeitschr. f. physiol. Chemie 1907, p. 281—288).

Jacky, E. Beitrag zur Kenntnis der Rostpilze. II. (Centralbl f. Bacteriol. etc. II. Abt. vol. XVIII, 1907, p. 78—93).

Jahn, E. Myxomyceten-Studien (Ber. Deutsch. Bot. Ges. vol. XXV, 1907, p. 23—26).

Kohn, E. und Czapek, F. Beobachtung über Bildung von Säure und Alkali in künstlichen Nährsubstraten von Schimmelpilzen (Beitr. chem. Physiol. u. Pathol. vol. VIII, 1906, p. 302—312).

Langenbeck. Die Saatgutbeize zur Bekämpfung der Brandkrankheiten des Getreides (Ill. land. Ztg. vol. XXVI, 1906, p. 651—652).

Laubert, R. Die Kräuselkrankheit des Pfirsichs und ihre Bekämpfung (Prakt. Blätt. Pflanzenbau u. Pflanzensch. 1906, 7 pp., 1 fig.).

Lindner, P. Das Vorkommen der parasitischen Apiculatus-Hefe auf Efeu schmarotzenden Schildläusen und dessen mutmaßliche Bedeutung für die Vertilgung der Nonnenraupe (Wochenschr. f. Brauerei vol. XXIV, 1907, p. 21—25, c. 4 fig.).

Linhart. Pseudoperonospora cubensis auf Melonen und Gurken (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. vol. XVI, 1906, p. 321—322).

Lloyd, C. G. Mycological notes no. 24. (Cincinnati, Ohio, December 1906, p. 293—308, tab. 91—93, fig. 131—143).

Lotsy, J. P. Vorträge über botanische Stammesgeschichte, gehalten an der Reichsuniversität zu Leiden. Ein Lehrbuch der Pflanzensystematik. Bd. I. Algen und Pilze (Jena, Gustav Fischer, 1907, 8°. IV, 828 pp., c. fig.).

Mabe, A. On the rust fungi in the vicinity of Tokyo (The Botan. Magazine Tokyo vol. XX, 1906, p. 273—298). — Japanisch.

Manoilow, E. Über die Wirkung der Nickelsalze auf Mikroorganismen (Centralbl. f. Bacteriol. etc. II. Abt. vol. XVIII, 1907, p. 199—211).

Massee, G. Revision of the genus Hemileia, Berk. (Bull. of Miscellan. Informat. Kew, 1906, p. 35—42, c. 1 tab.).

Massee, G. New and additional species of fungi occurring in the Royal Botanic Gardens, Kew (Bull. of Miscellan. Informat. Kew, 1906, p. 46—47, c. 1 tab.).

Massee, G. Fungi exotici, IV. (l. c., p. 91—94).

Massee, G. Fungi exotici, V. (l. c., p. 255—258).

Miškovsleý, O. Über Sarcinen, welche Bierkrankheiten verursachen (Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen vol. XXX, 1907, p. 81—85).

Norton, J. B. S. Irish potato diseases (Bull. Maryland Agric. Exp. Stat. no. 108, 1906, p. 63—72).

Petch, T. The fungi of certain termite nests (Annals of the Royal Bot. Gard. Peradeniya vol. III, Part II, 1906, p. 185—270, tab. V—XXI).

Petch, T. Report of the Government Mycologist (Circulars and Agricult. Journal of the Roy. Bot. Gardens, Ceylon, vol. III, no. 21, 1906, p. 277—286).

Raciborski, M. Über die javanischen Hypocreaceae und Scolecosporae (Bull. de l'Acad. des Sc. de Cracovie. Cl. sc. mathém. et natur. 1906, p. 901—911, tab. XXX).

Rajat, H. Etude morphologique, cytologique et critique du champignon du Muguet (Lyon 1906. 8°. 83 pp., c. fig.).

Rasteiro, J. Oidio em 1906, intensidade dos seus effeitos sobre algumas castas de videira (Revista Agronomica vol. IV, 1906, p. 343—344).

Reed, H. S. The parasitism of Neocosmospora (Science N. S. vol. XXIII, 1906, p. 751—752).

Reuter, E. In Dänemark beobachtete Pflanzenkrankheiten (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. vol. XVI, 1906, p. 213—215).

Ritzema-Bos, J. Krebsstrünke und Fallsucht bei den Kohlpflanzen, verursacht von Phoma oleracea (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. vol. XVI, 1906, p. 257—276, c. 13 fig.).

Saccardo, P. A. Fungi aliquot africani, lecti a cl. A. Moller, J. Newton et A. Sarmento (Bot. Soc. Broter. vol. XXI, 1906, p. 209—217).

Saccardo, P. A. e Traverso, G. B. Sulla disposizione e nomenclatura dei gruppi micologici da seguirsi nella Flora italica Cryptogama (Bull. Soc. bot. ital. 1907, p. 22—28).

Saito, K. Mikrobiologische Studien über die Zubereitung des Batatenbranntweines auf der Insel Hachijo (Japan) (Centralbl. f. Bacteriol. etc. II. Abt. vol. XVIII, 1907, p. 30—37, 2 tab.).

Salmon, E. Apple scale or black spot (Gard. Chronicle vol. XL, 1906, p. 21—23).

Saxton, W. T. Wheat breeding and rust resistance (Agric. Journ. of the Cape of Good Hope vol. XXIX, 1906, p. 739—744).

Shirai, M. On some fungi which cause the so called white silk disease upon the sprout of the camphor tree (The Botan. Magazine Tokyo vol. XX, 1906, p. 319—323, c. fig.). — Japanisch.

Solla, R. Auftreten schädlicher Pilze in Italien (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. vol. XVI, 1906, p. 328—329).

Stuart, W. Disease resistance of potatoes (Californ. Exp. Agric. Stat. Bull. no. 104, 1906, p. 299—315, c. 4 tab.).

Sumstine, D. R. A new Lentinus from Pennsylvania — Lentinus pulcherrimus sp. nov. (Torreya vol. VII, 1907, p. 60—61).

Traverso, G. B. Per la lotta contro gli avvelenamenti cagionati dai funghi (Atti del Congresso dei Naturalisti Italiani, Milano 1907, 10 pp.).

Wehmer. Hannoversche Baumschwämme und Schwammbäume (Hannoversche Garten- u. Obstbau-Ztg. vol. XVI, 1906, p. 223—227, c. 5 fig.).

Whetzel, H. H. The blight canker of apple trees (Bull. Cornell Exp. Stat. 1906, p. 99—138).

Wilcox, E. M. Diseases of sweet potatoes in Alabama (Bull. Alabama Exp. Stat. Polytechn. Inst. Auburn no. 135, 1906, 16 pp.).

Wilson, G. W. Melanospora parasitica (Torreya vol. VII, 1907, p. 57—59).

Anders, J. Die Strauch- und Blattflechten Nordböhmens. Böhm.-Leipa (Selbstverlag des Verf., 1906, 8°, 96 pp., 5 tab.).

Bachmann, A. Die Rhizoidenzone granitbewohnender Flechten (Jahrbücher f. wissensch. Bot. vol. XLIV, 1907, p. 1—40, tab. I—II).

Bouly de Lesdain, M. Lichens des environs de Luxeuil (Haute-Saône) (Bull. Soc. Bot. de France vol. LIII, 1906, p. 668—689).

Claudel, H. et V., et Harmand, J. Lichenes Gallici praecipue exsiccati. Fasc. VIII (no. 351—400) (Docellis Vogesorum 1906, 4°).

Elenkin, A. Lichenes Florae Rossiae Mediae. Pars I. (Jurjeff, 1906, 8°. XII, 183 pp., 4 tab.)

Fink, Bruce. Lichens: their economic role (Plant World vol. IX, 1906, p. 258—265).

Goris, A. et Ronceray, P. Sur les Lichens à Orseille (Bull. Sc. Pharm. vol. XIII, 1906, p. 463).

Howe, R. H. Lichens of Mount Monadnock, New Hampshire (Amer. Nat. vol. XL, 1906, p. 661—665).

Lesdain, Bouly de. Lichens des environs d'Hyères (Var) (Feuille d. j. Natur. vol. XXXVII, 1907, p. 66—71).

Rosendahl, F. Vergleichende anatomische Untersuchungen über die braunen Parmelien (Inaug.-Dissert. Münster i. W. 1907, 8°, 35 pp.).

Steiner, J. Flechten in: A. Penther und E. Zederbauer: Ergebnisse einer naturwissenschaftlichen Reise zum Erdschias-Dagh (Kleinasien) (Annal. k. k. Naturhist. Hofmuseum Wien vol. XX, 1905, ersch. 1907, p. 369—384).

Vereitinoff, J. Note sur les formes de Parmelia physodes (L.) Ach. (Bull. Jard. imp. bot. St. Pétersbourg vol. VI, 1906, p. 128—132, 1 tab.) — en russe.

Wainio, E. A. Lichenes novi rarioresque. Ser. IV. (Hedwigia vol. XLVI, 1907, p. 168—181).

Zahlbruckner, A. Die Flechten der deutschen Südpolar-Expedition 1901—1903 (Deutsche Südpolar-Exped. 1901—1903 vol. VIII, Botanik, 1906, p. 19—55, 3 tab.).

Zopf, W. Zur Kenntnis der Flechtenstoffe. XVI. Mitteilung (Liebig's Annal. der Chemie vol. CCCLII, 1907, p. 1—44).

Referate und kritische Besprechungen.[1])

a) Fungi.

d'Almeida, J. Verissimo et **de Souza da Camara, M.** Contributiones ad mycofloram Lusitaniae (Revista Agronomica vol. IV, 1906, p. 59—61, 83—85, 137—138, 221—222, 384—385, tab. I, III, IV).

In den Aufzählungen portugiesischer Pilze finden wir folgende neue Arten beschrieben: *Pestalozzia pycnoides* auf Blättern von *Laurus nobilis*, *Macrophoma Fici* auf Zweigen von *Ficus punctifera* (dieser Pilz stammt von der Insel S. Thomé), *Phyllosticta Anonae* auf *Anona cherimolia*, *Sphaeropsis Phoenicis* auf Blättern von *Phoenix dactylifera*, *Macrophoma hypomutilospora* auf Stengeln von *Helianthus tuberosus*, *Septoria macrospora* auf *Yucca aloifolia*, *Excipulina Lauri*, *Laestadia Photiniae* auf Blättern von *Photinia* spec.

[1]) Die nicht unterzeichneten Referate sind vom Herausgeber selbst abgefaßt.

Arthur, J. C. New genera of Uredinales (Journ. of Mycol. vol. XIII, 1907, p. 28—32).

Die Typen der vier neuen Gattungen, die hier aufgestellt werden auf Grund von Merkmalen, die andere Systematiker nur zur Unterscheidung der Spezies heranzuziehen pflegen, sind durchweg bekannte Arten der Pucciniaceen. Auf *Puccinia nivea* Holw. wird die Gattung *Polioma* gegründet, zu der auch *Puccinia griseola* Lagerh. gehört und als neue Art *Polioma delicatula* Arth. auf *Salvia elegans*. *Uredo Loeseneriana* P. Henn. dient als Typus der neuen Gattung *Spirechina*. *Puccinia appendiculata* Wint. und *Puccinia Amphilophii* D. et H. bilden die Gattung *Prospodium*, endlich *Puccinia elegans* Schröt. und *Pucc. transformans* Ell. et Ev. die Gattung *Nephlyctis*. Referent vermag jedoch diese neuen Gattungen nicht anzuerkennen.

Bernard, Ch. Une intéressante Phalloïdée de Java. Clathrella Treubii n. sp. (Annales du Jardin Bot. de Buitenzorg, 2 sér., vol. V, 1906, p. 299—310, tab. XXVII—XXIX).

Die neue Art wurde in Buitenzorg und Umgebung mehrfach angetroffen. Verf. setzt eingehend auseinander, daß der Pilz auf Grund seiner charakteristischen Merkmale zu keiner der bisher beschriebenen Phalloideen gezogen werden kann, er scheint jedoch mit *Clathrella Mülleri* Ed. Fisch. am nächsten verwandt zu sein. Die Tafeln enthalten mehrere schöne Abbildungen des neuen Pilzes in natürlicher Größe.

Bubák, Fr. Zweiter Beitrag zur Pilzflora von Montenegro (Bull. de l'Herb. Boissier II. Sér., vol. VI, 1906, p. 393—408, 473—488, tab. 14—15).

Während einer etwa vierwöchentlichen Reise in Montenegro im Jahre 1903 sammelte Verf. daselbst 256 Pilze, unter welchen sich 66 neue Arten und 4 neue Varietäten befinden. Wir heben aus der Aufzählung die nachfolgenden Arten hervor:

Ustilagineae: *Ustilago albida* n. sp. in den Antheren von *Genista spathulata*; *Entyloma Rhagadioli* Pass., *E. veronicicola* Lindr. auf *Veronica acinifolia*.

Uredineae: *Puccinia Celakovskyana* Bubák, *P. doronicella* Syd. auf *Doronicum Columnae*, *P. Opopanacis* Ces., *P. Rhagadioli* (Pass.) Syd., *P. Sonchi* Rob. et Desm.; *Triphragmium Isopyri* Moug.; *Aecidium Hellebori* Ed. Fisch., *Aec. Marci* Bubák, *Aec. Scillae* Fuck.; *Caeoma pulcherrimum* Bubák.

Ascomycetes: *Taphrina moriformis* n. sp. auf *Aspidium rigidum*; *Stegia subvelata* Rehm; *Phialea cyathoidea* nov. var. *minor* Rehm; *Capnodium minimum* n. sp. auf *Potentilla speciosa*; *Nectriella miltina* Sacc.; *Sphaerella antivarensis* n. sp. auf Ästen von *Myrtus communis*, *Sph. Vincetoxici* Sacc., *Sph. montenegrina* n. sp. auf *Asphodeline lutea*, *Sph. Mougeotiana* Sacc., *Sph. olenjana* Sacc., *Sph. ootheca* Sacc., *Sph. sagedioides* Wint., *Sph. Vitalbae* Pass.; *Laestadia cooperta* (Desm.) Sacc., *L. euganea* (Sacc.); *Leptosphaeria andrijevicensis* n. sp. auf *Ranunculus Villarsii*; *Pleospora oligasca* n. sp. auf *Helianthemum*

canum, *Pl. opuntiicola* n. sp. auf Cladodien von *Opuntia Ficus indica*, *Pl. osyridigena* n. sp. auf *Osyris alba*; *Pyrenophora Amphoricarpi* n. sp. auf *Amphoricarpus Neumayeri*; *Anthostomella Osyridis* n. sp.; *Clypeosphaeria Asparagi* (Fuck.) nov. var. *montenegrina* auf *Asparagus verticillatus*.

Sphaerioideae: *Phyllosticta albanica* n. sp. auf *Lamium Galeobdolon*, *Ph. aricola* n. sp. auf *Arum italicum*, *Ph. cyclaminella* n. sp. auf *Cyclamen neapolitanum*, *Ph. Lentisci* (Pass.) nov. var. *maculicola*, *Ph. malisorica* n. sp. auf *Opopanax Chironium*, *Ph. Milenae* n. sp. auf *Hedera Helix*, *Ph. opuntiicola* n. sp. auf Cladodien von *Opuntia Ficus indica*, *Ph. phillyrina* Thuem., *Ph. Quercus-cocciferae* n. sp., *Ph. ulcinjensis* n. sp. auf *Hedera Helix*, *Ph. Scrophulariae-bosniacae* n. sp. — *Phoma africana* Speg., *Ph. Daniloi* n. sp. auf *Salvia officinalis*, *Ph. longirostrata* n. sp. auf *Ranunculus Villarsii*, *Ph. malisorica* n. sp. auf *Clematis Viticella*, *Ph. montenegrina* n. sp. auf *Pedicularis comosa*, *Ph. platycarpa* n. sp. auf *Asphodelus microcarpus*, *Ph. Rohlenae* n. sp. auf *Euphorbia spinosa*, *Ph. semiplena* n. sp. auf *Coronilla Emerus*, *Ph. ulcinjensis* auf *Rubus amoenus*, *Ph. bacterioides* n. sp. auf *Osyris alba*. — *Phomopsis Asparagi* (Sacc.), *Ph. Cichoriacearum* (Sacc.), *Ph. Coronillae* (West.), *Ph. demissa* (Sacc.), *Ph. Osyridis* n. sp., *Ph. Psoraleae* n. sp. auf *Psoralea bituminosa*, *Ph. Spartii* (Sacc.). — *Macrophoma nuptialis* n. sp. auf *Myrtus communis*, *M. Solierii* (Mont.), *M. spartiicola* Berl. et Vogl., *M. ulcinjensis* n. sp. auf *Hedera Helix*, *M. Granati* (Sacc.). — *Ceuthospora Punicae* n. sp., *C. Phlomidis* n. sp. auf *Phlomis tuberosa*; *Ascochyta arophila* n. sp. auf *Arum italicum*, *A. Rubiae* n. sp. auf *Rubia peregrina*; *Diplodina albanica* n. sp. auf *Ranunculus Villarsii*. — *Septoria Dominii* n. sp. auf *Silene inflata*, *S. falcispora* n. sp. auf *Erythronium dens canis*, *S. Iridis* C. Mass., *S. Machadoi* Sacc. et Syd., *S. malisorica* n. sp. auf *Leucojum aestivum*, *S. Melandryi* Pass. nov. var. *andrijevicensis*, *S. Daniloi* n. sp. auf *Geranium lucidum*, *S. Muscari-neglecti* n. sp., *S. oxyspora* Penz. et Sacc., *S. Poae-annuae* Bres., *S. podgoricensis* n. sp. auf *Lathyrus annuus*, *S. Rohlenae* n. sp. auf *Scrophularia Scopolii*, *S. Velenovskyi* n. sp. auf *Sagina tenuifolia*, *S. turcica* n. sp. auf *Mercurialis annua*. — *Rhabdospora albanica* n. sp. auf *Ranunculus Villarsii*, *Rh. bituminosa* n. sp. auf *Psoralea bituminosa*, *Rh. Intybi* (Pass.); *Sphaeropsis Spartii* n. sp.; *Haplosporella ruscigena* n. sp. auf *Ruscus aculeatus*; *Microdiplodia Phillyreae* n. sp. auf Cecidien an Blättern von *Phillyrea media*, *M. Piperorum* n. sp. auf *Scrophularia heterophylla*; *Diplodia Boyerii* Sacc. et Syd., *D. osyridella* (Tassi), *D. ulcinjensis* n. sp. auf *Asphodelus microcarpus*; *Hendersonia pachytheca* n. sp. auf *Osyris alba*, *H. parvula* Sacc.; *Camarosporium phlomidicolum* n. sp.

Excipulaceae: *Dothichiza Coronillae* Höhn.; *Schönbornia basidioannulata* nov. gen. et spec. auf *Spartium junceum* (die neue Gattung ist mit *Phaeodiscula* und *Coniothyrella* verwandt).

Melanconiaceae: *Gloeosporium paradoxum* (Fuck.); *Colletotrichum Montemartinii* Togn.; *Monochaetia osyridella* n. sp.; *Pestalozzia Nicolai* n. sp. auf *Salvia officinalis*.

Mucedinaceae: *Cylindrosporium malisoricum* n. sp. auf *Opopanax Chironium*; *Sporotrichum biparasiticum* n. sp. auf Ästen von *Coronilla emerus*, parasitierend auf *Fusarium Sphaeria* Fuck., welches wieder auf *Valsaria rubricosa* wächst; *Ramularia Daniloi* n. sp. auf *Lavathera thuringiaca*, *R. montenegrina* n. sp. auf *Hedypnois*-Arten, *R. Parietariae* Thuem. nov. var. *minor*.

Dematiaceae: *Cercospora Myrti* Eriks., *C. olivascens* Sacc., *C. Rhagadioli* n. sp., *C. smilacina* Sacc.

Tuberculariaceae: *Tubercularia concentrica* Mont. et Fr.; *Trichofusarium Rusci* nov. gen. et spec. auf Cladodien von *Ruscus aculeatus* (Sporenlager mit Borsten; Sporen 1-zellig).

Bubák, Fr. und **Kabát, J. E.** Fünfter Beitrag zur Pilzflora von Tirol (Ber. naturw. medizin. Vereins Innsbruck vol. XXX, 1906, 20 pp., c. 1 fig.).

Aufgezählt werden in diesem Verzeichnisse 112 Arten, von welchen *Diachaea leucopoda* (Bull.), *Puccinia uralensis* Tranzsch., *Solenia confusa* Bres., *Schizothyrium acuum* n. sp. auf *Pinus*-Nadeln, *Fabraea Rousseauana* Sacc. et Roum., *Pezizella chrysostigma* (Fr.) Sacc., *Sphaerella arthopyrenioides* Awd., *Phyllosticta Bresadoleana* n. sp. auf Blättern von *Quercus pubescens*, *Asteroma Oertelii* Syd., *Ascochyta Adenostylis* n. sp., *A. Vitalbae* B. et Har., *Septoria Artemisiae* Pass., *S. marmorata* Kab. et Bubák, *S. Podagrariae* var. nov. *Pimpinellae-magnae*, *S. pteridicola* n. sp., *S. betulina* Pass., *Rhabdospora cynanchica* S. B. R., *Camarosporium oreades* (Dur. et Mont.) Sacc., *Gloeosporium Pteridis* (Kalchbr.) (syn. *Fusidium Pteridis* Kalchbr.), *G. alneum* West., *G. leptostromoides* n. sp. auf Stengeln von *Abutilon*, *Marssonia Potentillae* (Desm.) Sacc., *M. Daphnes* (Desm. et Rob.) Sacc., *Leptothyrium medium* Cke. var. *castanicolum* Cke., *Ovularia conspicua* Fautr. et Lamb., *Ramularia anserina* Allesch., *Cercosporella Magnusiana* Allesch., *C. rhaetica* Sacc. et Wint., *Sirodesmium Rosae* n. sp. in leeren Pykniden von *Phoma pusilla*, *Macrosporium commune* Rabh., *Scolecotrichum graminis* Fuck., *Tubercularia Berberidis* Thuem. als neu für Tirol bezeichnet werden.

Das *Camarosporium oreades* ist nach den Verff. nur die blattbewohnende Form von *Dichomera Saubinetii* (Mont.) Cke. Die Gattung *Dichomera* dürfte wohl am besten ganz mit *Camarosporium* zu vereinigen sein.

Höhnel, Fr. v. Pilze in „Ergebnisse einer naturwissenschaftlichen Reise zum Erdschias-Dagh (Kleinasien), ausgeführt von Dr. Arnold Penther und Dr. Emerich Zederbauer“ (Annal. k. k. Naturhistor. Hofmuseum Wien vol. XX, 1905, ersch. 1907, 6 pp.).

Aufgeführt werden 30 Pilze aus allen Familien vom Erdschias-Dagh in Kleinasien. In besonderem Maße scheinen die Rhachisdornen von *Astragalus* ein günstiges Substrat für Micromyceten zu sein, da Verf. an

denselben außer den bekannten Arten *Sphaerella Vesicariae-arcticae* P. Henn., *Phomatospora cupularis* (Wint.), *Pleospora chlamydospora* Sacc., *Scelobelonium melanosporum* (Rehm sub *Belonium*) noch folgende neue Spezies vorfand: *Coleroa spinarum*, *Teichospora nivalis*, *Dothidella spinicola*, *Sphaeropsis Astragali*, *Camarosporium Astragali*, *Leptothyrium Lunula*. An Stengeln resp. Blättern von *Astragalus* wurden dann noch gefunden die neuen Spezies *Lachnum Astragali*, *Stagonopsis sclerotioides* und *Fusarium subnivale*.

Höhnel, Fr. v. Fragmente zur Mykologie. II. Mitteilung (Sitzungsber. kaiserl. Akad. d. Wissensch. Wien mathem.-naturw. Kl. vol. CXV, Abt. I, 1906, p. 649—695, c. 2 fig.).

Verf. beschreibt zunächst *Cenangium rosulatum* n. sp. auf Ästen von *Salix purpurea* und *Naemacyclus caulium* n. sp. auf Stengeln von *Urtica dioica*.

Die Untersuchung eines Originalexemplars von *Sphaeria Cicutae* Lasch ergab, daß dieser Pilz eine *Placosphaeria*, *Pl. Cicutae* (Lasch) Höhn., ist. Der zugehörige Ascuspilz dürfte eine *Pyrenopeziza* sein.

Ferner geht Verf. nochmals ausführlich auf *Zythia Rhinanthi* (Sommf.) Fr. (= *Sphaeronaema Rhinanthi* Lib., *Phoma deustum* Fuck., *Doassansia Rhinanthi* Lagh.) ein und weist nach, daß dieser Pilz der unreife Zustand einer *Pyrenopeziza*, *P. Rhinanthi* (Sommf.) Sacc. (= *Mollisia Rhinanthi* Karst.) ist.

Neu sind ferner *Unguicularia falcipila* auf Stengeln von *Urtica dioica* und *Enchnoa alnicola* auf Zweigen von *Alnus glutinosa*.

Des weiteren weist Verf. nach, daß *Sphaerella Leersii* Pass. (Saccardo sub *Metasphaeria*) völlig mit *Leptosphaeria culmicola* (Fr.) identisch ist; auch stellen die auf *Rhamnus* vorkommenden 3 *Diaporthe*-Arten *D. syngenesia* (Fr.), *D. Berlesiana* Sacc. et Roum. und *D. nigricolor* Nke. sämtlich denselben Pilz dar.

Valsa subcongrua Rehm ist nach Verf. mit *Calosphaeria parasitica* Fuck: identisch; von *Valsa melanodiscus* Otth wird eine erweiterte Diagnose gegeben.

Im Anschluß an die Beschreibung einer neuen *Coronophora*, *C. thelocarpoidea* auf *Fagus*-Ästen, teilt Verf. mit, daß *Coronophora annexa* Nke. nicht zu dieser Gattung gestellt werden kann, sondern eine *Cryptosphaerella* ist, die mit *Crypt. Nitschkei* (Auersw.) Sacc. identisch ist. Der Pilz wird demnach als *Crypt. annexa* (Nke.) Höhn. bezeichnet.

Botryosphaeria Molluginis n. sp. auf *Galium Mollugo* lebend, wird diagnostiziert. Die genaue Untersuchung von *Dothiora* führt den Verf. dazu, diese Gattung, statt wie bisher zu den *Pseudophacidieen*, zu den *Dothideaceen* zu stellen.

Die unter den Namen *Xyloma confluens* Schw., *Rhytisma confluens* Fr., *Leptostroma Eupatorii* Allesch. und *Dothichiza Eupatorii* C. Mass. beschriebenen Arten stellen alle denselben Pilz dar, der nach dem Verf. gänzlich verkannt wurde. Derselbe scheint ein ganz eigentümlicher Ascomycet zu

sein, dessen Schläuche sehr rasch zerfließen. Die als Asci gedeuteten Gebilde scheinen 8 kleine, stäbchenförmige Sporen zu enthalten. Verf. schafft für den Pilz eine neue Gattung, *Myxodiscus*, die er einstweilen zu den *Dothideaceen* stellen möchte.

Nach einer kurzen Bemerkung über *Geomonia amoena* (Nees) berichtet Verf. ausführlicher über den unter dem Namen *Nectria oropensis* Ces. bekannten Pilz, welcher auf dem Thallus einer *Biatora* schmarotzt. Der Pilz ist nach Verf. der Vertreter einer neuen Hypomycetengattung, die *Ciliomyces* benannt wird. Die Sporen sind mauerförmig, an beiden Enden mit je 1 Cilie versehen. *Pleonectria lichenicola* (Cronan) Sacc. dürfte mit dem genannten Pilze identisch sein.

Von *Sphaeropsis guttifera* Otth, die als *Macrophoma guttifera* (Otth) Höhn. bezeichnet wird, wird eine vollständige Beschreibung gegeben, desgleichen von der neuen *Zythia muscicola*, die sich auf dürren Kapseln von *Orthotrichum fastigiatum* vorfand.

Dothiorella stromatica (Preuss) auf *Prunus Cerasus* und *D. sorbina* Karst., *D. multiplex* (Preuss), *D. caespitosa* (Preuss), sämtlich auf *Sorbus* lebend, dürften miteinander identisch sein und den Conidien-Zustand von *Tympanis conspersa* repräsentieren.

Sphaeria inversa Fr., von Phillips als Nebenfruchtform von *Tympanis alnea* bezeichnet, wurde bisher unter den Sphaeropsideen nicht aufgeführt. Verf. bezeichnet den Pilz als *Dothiorella inversa* (Fr.) v. Höhn.

Septoria Heraclei Desm., *S. Heraclei* Lib., *Cylindrosporium Heraclei* Ell. et Ev. und *C. hamatum* Bres. sind miteinander identisch. Verf. bezeichnet den Pilz als *Cyl. Heraclei* (Lib.) Höhn.

Agyriellopsis difformis n. sp. auf trockenem Astholz von *Tilia* wird beschrieben. *Sphaeropsis scutellata* Otth wird zu *Myxosporium* gestellt als *M. scutellatum* (Otth) Höhn. Der Pilz ist eine Nebenfruchtform von *Ocellaria aurea*.

Zu der Gattung *Phomopsis* Sacc. (syn. *Myxolibertella* Höhn.), die eine Nebenfruchtform von *Diaporthe* darstellt, bringt Verf. außer *Phoma*-Arten auch einige *Fusicoccum*-Spezies, sowie *Septomyxa Tulasnei* (Saccardo sub *Myxosporium*).

Als Nebenfruchtformen der *Pseudovalsa convergens* (Tode) Sacc. (= *P. Berkeleyi* (Tul.) Sacc.), werden *Stilbospora macrosperma* B. et Br. und eine *Dothiorella convergens* n. sp. angesehen. Der erstere Conidienpilz fehlten bisher in den Bearbeitungen der Melanconiaceen bei Saccardo und Allescher. Hingegen ist daselbst eine *Stilbospora macrosperma* Pers. aufgeführt, welche nach Verf. recht zweifelhaft ist. Die unter diesem Namen ausgegebenen Exsiccaten sind teils *St. angustata*, teils *Steganosporium piriforme*.

Didymosporium macrospermum Corda hat 4-zellige Sporen und ist demnach eine *Stilbospora*, die umgenannt werden muß. Verf. bezeichnet den Pilz als *St. Cordaeana* Höhn.

Coryneum macrospermum B. et Br. dürfte kaum zu dieser Gattung gehören. Ist vielleicht auch eine *Stilbospora.*

Die 3 von Preuss auf *Pinus*-Nadeln beschriebenen *Penicillium*-Arten *P. flexuosum, fuscipes* und *finitimum* (Saccardo sub *Haplographium*) sind nach Verf. mit *Haplographium penicillioides* Fautr. identisch und stellen alle denselben Pilz dar, der *H. finitimum* (Preuss) Sacc. zu benennen ist. *Sclerotium glauco-albidum* Desm. dürfte in den Entwicklungskreis desselben gehören.

Die Untersuchung eines Original-Exemplares von *Dacryomyces Lythri* Desm. ergab, daß dieser Pilz eine *Hainesia* ist. Verf. ist jedoch der Meinung, daß *Hainesia* nicht zu Recht besteht. *Hainesia* gehört nicht zu den Melanconieen, sondern besser zu den Tubercularіaceen und fällt mit der Untergattung *Selenospora* von *Fusarium* zusammen. *Hainesia taphrinoides* D. Sacc. et Cav. ist nach Verf. überhaupt kein Pilz, sondern eine gallenartige, etwas verschimmelte Bildung.

Zum Schluß geht Verf. auf die Synonymie einiger Pilze ein; so ist vermutlich *Gymnosporangium Oxycedri* Bres. mit *G. gracile* Pat., *Ulocolla badio-umbrina* Bres. mit *Exidia neglecta* Schröt., *Merulius giganteus* Sauter mit *Polyporus Schweinitzii* Fr., *Ganoderma Pfeifferi* Bres. mit *Polyporus laccatus* Kalchbr., *Lenzites faventina* Cald. mit *L. Reichardtii* Schulz., *Inocybe fulvella* Bres. mit *I. rufo-alba* Pat. et Doass., *Lycoperdon annularius* Beck und *L. Ratthayanum* Wettst. mit *L. hiemale* Bull., *Bovista ochracea* Wettst. mit *Lycosperdon pusillum* Batsch, *Pyrenopeziza lugubris* (De Not.) Sacc. mit *Scleroderris aggregata* (Lasch), *Helotium glabrescens* Boud. mit *Coryne prasinula* Karst., *Sphaeronaemella Helvellae* Karst. mit *Melanospora vitrea* Sacc., *Oedemium Thalictri* Jaap mit *Haplobasidium Thalictri* Erikss., *Nematogonium album* Bainier mit *Physospora albida* Höhn. identisch.

Fusidium leptospermum Pass. ist offenbar das Conidienstadium von *Entyloma Ranunculi* Bon. Von den bisher auf *Phragmites* beschriebenen 9 *Stagonospora*-Arten sind zweifellos einige miteinander identisch.

Höhnel, Fr. v. Revision von 292 der von J. Feltgen aufgestellten Ascomycetenformen auf Grund der Original-Exemplare (Sitzungsber. kaiserl. Akad. d. Wissensch. Wien mathem.-naturw. Kl. vol. CXV, Abt. I, 1906, p. 1189—1327).

In den Jahren 1897—1904 erschienen einige größere Publikationen von J. Feltgen über die Pilzflora Luxemburgs, in welchen äußerst zahlreiche neue Arten und Formen aufgestellt wurden. Diese Veröffentlichungen wurden von den mycologischen Fachkreisen mit großem Interesse entgegengenommen. Umso überraschender wird jedenfalls allen Mycologen die vorliegende Abhandlung Höhnel's kommen, welcher durch Untersuchung einer großen Zahl Original-Exemplare der von Feltgen aufgestellten neuen Arten resp. Formen nachweist, daß diese Novitäten in ganz überwiegendem Prozentsatze einzuziehen sind.

Zunächst stellt Verf. fest, daß bei verhältnismäßig recht vielen der Feltgen'schen Formen das Substrat nicht richtig angegeben ist, woraus bereits zahlreiche Irrtümer resultieren. In vielen anderen Fällen besteht das gesamte Original-Exemplar nur aus einem einzigen, mitunter nur einen Fruchtkörper enthaltenden Stengel- oder Holzstückchen etc., oft auch aus ganz unreifen resp. überreifen Proben, auf welche neue Arten basiert wurden. Die vielen Fehlgriffe Feltgen's sind nach dem Verf. ferner auf die ganz unzureichenden Hilfsmittel des Genannten an Literatur und Vergleichs-Exsiccaten zurückzuführen und ferner darauf, daß derselbe auch die dürftigsten und unbrauchbarsten Funde als vollwertig ansah und hierauf zahlreiche Neuheiten gründete.

Von den 292 Feltgen'schen Novitäten, welche Verf. nachprüfte, erwiesen sich nur *Stigmatea Gnaphalii*, *Didymosphaeria subcorticalis* fa. *Thujae*, *D. Rhois*, *Leptosphaeria rivalis*, *Diaporthe Rhododendri*, *Mytilidion Thujae*, *Schizoxylon alneum*, *Mollisia crenato-costata*, *Pezizella albidolutea*, *Phialea tetraspora* und *Ph. pinicola* als gute Arten in richtiger Stellung, weitere 29 Arten resp. Formen sind ebenfalls neu, aber von Feltgen nicht richtig eingeordnet. Auf *Physalospora dissospora* Feltg. begründet Verf. die neue Gattung *Diplochroa dissospora*. Die restierenden 251 „Novitäten" werden eingezogen. Verf. gibt in jedem Falle, soweit sich dies feststellen ließ, an, zu welchen bekannten Arten dieselben gehören.

Höhnel, Fr. v. und **Litschauer, V.** Beiträge zur Kenntnis der Corticieen (Sitzungsber. kaiserl. Akad. d. Wissensch. mathem.-naturw. Kl. vol. CXV, Abt. I, 1906, p. 1549—1620, c. 10 fig.).

Wohl auf keinem Gebiete der speziellen Mycologie besteht eine solche Unsicherheit und Verwirrung wie bei den Corticieen, der Gattung *Corticium* im weitesten Sinne des Wortes. Die Verff. haben sich daher der Mühe unterzogen, die bestehende Konfusion durch Untersuchung zahlreicher Exemplare, besonders solcher, die in Exsiccatenwerken ausgegeben wurden, zu klären. Ferner hatten die Verff. Gelegenheit, eine große Zahl der von P. Karsten aufgestellten Arten und Formen aus eigener Anschauung kennen zu lernen und ergab die Revision dieser Arten ebenfalls Anlaß zu vielen Richtigstellungen. Die gesamten Ergebnisse hier mitzuteilen, würde zu weit führen; wir müssen uns darauf beschränken, nur das wichtigste kurz hervorzuheben.

Tulasnella cystidiophora n. sp. wird ein Pilz genannt, den Karsten in der Hedwigia 1896, p. 45 als *Prototremella Tulasnei* (Pat.) bezeichnet hatte. Der Pilz stellt eigentlich eine neue, der Gattung *Gloeocystidium* homologe Gattung dar, die *Gloeotulasnella* benannt wird. Als neu beschrieben wird *Peniophora mimica* Karst. n. sp. in sched. aus Finnland. Sehr viele Karsten'sche Arten werden eingezogen, andere werden umgestellt.

Die Revision der in den verschiedensten Exsiccaten verteilten Corticieen ergab äußerst zahlreiche unrichtige Bestimmungen, die hier

rektifiziert werden. Im Anschluß hieran gehen die Verff. ausführlich auf *Corticium (Hypochnus, Kneiffia) Typhae* (Pers.) ein, welches von Persoon zuerst als *Athelia Typhae* Pers. beschrieben wurde. Hierher gehört auch *Corticium scirpinum* (Thuem. sub *Athelia*) Wint. Dieser Pilz ist von allen anderen Thelephoraceen-Gattungen durch das Vorhandensein eigentümlicher stachelartiger Gebilde sehr ausgezeichnet, welchem Umstande bereits Patouillard Rechnung zu tragen suchte, indem er für denselben wie für eine zweite Art (*Hypochnus Dussii* Pat.) die Untergattung *Epithele* aufstellte. Diese Untergattung wird jetzt zur Gattung erhoben.

Zum Schluß werden als neu beschrieben: *Peniophora chordalis*, *P. sphaerospora*, *P. corsica*, *Tomentella macrospora*, *Gloeocystidium clavuligerum*, *Tomentellina* nov. gen. mit *T. ferruginosa* n. sp. (von *Tomentella* durch das Vorhandensein von Cystiden verschieden).

Die Abhandlung ist zweifellos ein sehr wertvoller Beitrag zur Kenntnis dieser schwierigen Pilzgruppe.

Kern, F. D. The Rusts of Guatemala (Journ. of Mycol. vol. XIII, 1907, p. 18—26).

Der Verf. hat die Uredineen bearbeitet, die Prof. W. A. Kellerman auf zwei Reisen in Guatemala gesammelt hat. Unter den 40 Arten, welche die Aufzählung enthält, befinden sich manche interessante Spezies, besonders zahlreiche Arten, die bisher nur aus Mexiko bekannt waren. Neu sind *Puccinia Heliotropii* Kern et Kellerm. auf *Heliotropium indicum*, *Aecidium guatemalense* Kern et Kellerm. auf derselben Nährpflanze, *Aecidium Byrsonimae* Kern et Kellerm. auf *Byrsonima crassifolia*, *Uredo cabreriana* Kern et Kellerm. auf *Buettneria lateralis* (?) und *Uredo Trixitis* Kern et Kellerm. auf *Trixis frutescens*. *Aecidium Byrsonimae* ist identisch mit *Endophyllum* (?) *singulare* D. et H., deren Nährpflanze bisher für eine Ericacee gehalten werde. Dietel (Zwickau).

Lloyd, C. G. Mycological notes no. 24 (Cincinnati, Ohio, December 1906, p. 293—308, tab. 91—93, fig. 131—143).

Die vorliegende Fortsetzung behandelt zum größten Teile Phalloideen. *Clathrus gracilis* und *Cl. cibarius*, welche von Ed. Fischer vereinigt wurden, hält Verf. für 2 verschiedene Spezies. Das Verbreitungsgebiet der ersteren ist das australische Festland, das der letzteren Neu-Seeland. Weitere Bemerkungen beziehen sich auf *Clathrus cancellatus*, *Cl. delicatus*, *Simblum sphaerocephalum*, *Laternea columnata*, *Mutinus elegans* und *M. Ravenelii*.

Ferner geht Verf. kurz auf die in Nord-Amerika verbreiteten Nidulariaceen ein, nämlich *Crucibulum vulgare*, *Cyathus striatus*, *C. vernicosus*, *C. stercoreus* und berichtet, daß Léveillé's *Hippoperdon Pila* nichts weiter als die sterile Basis von *Calvatia lilacina* ist.

Lycoperdon septimum stellt eine neue Art aus Ecuador dar, die sich insbesondere durch kleine und glatte Sporen auszeichnet.

Massee, G. Revision of the genus Hemileia, Berk. (Bull. of Miscellan. Informat. Kew 1906, p. 35—42, c. 1 tab.).

Verf. unterscheidet 4 Arten der Gattung:

Hemileia vastatrix B. et Br. (syn. *H. Canthii* B. et Br,) auf *Coffea arabica, travancorensis, liberica* verbreitet von Afrika über Asien bis nach Samoa; ferner auf *Plectonia (Canthium) campanulatum* in Indien, *Gardenia jasminoides* in China, *Craterispermum laurinum* in Zentral-Afrika.

H. Woodii Kalchbr. et Cooke auf *Vangueria infausta, latifolia, evonymoides, madagascarensis* und *Coffea Ibo* in Afrika, auf mehreren Arten von *Gardenia* auf Java und in Queensland.

H. americana Mass. auf *Cattleya Dowiana* in Costa Rica.

H. indica n. sp. auf *Macropanax* in Indien.

Massee, G. New and additional species of fungi occurring in the Royal Botanic Gardens, Kew (Bull. of Miscellan. Informat. Kew 1906, p. 46—47, c. 1 tab.).

Als neu beschrieben werden: *Dasyscypha abscondita, Marasmius opalinus* und *Bolbitius umbonatus.* Ferner wurden im botanischen Garten zu Kew *Tricholoma salvum* und *Humaria pinetorum* Fuck., beide neu für England, gefunden.

Massee, G. Fungi exotici, IV. (Bull. of Miscellan. Informat. Kew 1906, p. 91—94).

Enthält die Diagnosen folgender neuer Arten: *Lepiota microspora* und *Omphalia Rogersi* von den Andamanen, *Panus ochraceus* aus Indien, *Leptonia altissima* von Singapore, *Psilocybe tibetensis* von Tibet, *Polystictus villosus* aus Indien, *Poria chlorina* von der Christmas-Insel, *Daedalea suberosa* aus Indien, *Stereum papyraceum* aus Assam, *Auricularia Butleri* von Indien.

Massee, G. Fungi exotici, V. (l. c., p. 255—258).

Folgende Novitäten werden beschrieben: *Polystictus Ridleyi* von Malacca, *Craterellus verrucosus* von Penang, *Hydnum lateritium* von der Goldküste, *Xylaria fibula* von Singapore, *Calonectria gigaspora* von Trinidad, *Tryblidiella tetraspora* von der Goldküste, *Stilbospora Cacao* von Trinidad, *Colletotrichum echinatum* von der Goldküste, *Aposphaeria Canavaliae* von den Fidji-Inseln.

Saccardo, P. A. Fungi aliquot africani lecti a cl. A. Moller, Is. Newton et A. Sarmento (Bol. da Soc. Brot. vol. XXI, (1904/1905) 1906, p. 209—217).

Die Aufzählung umfaßt 40 Pilze; als neu beschrieben werden: *Dimerium radio-fissile* auf Blättern einer unbestimmten Pflanze, *Meliola Thomasiana* auf *Elatostema angolense, Leoptosphaeria larvalis* auf *Equisetum pallidum, Micropeltis clavigera* auf Blättern von *Grewia coriacea* und *Hunteria ambiens, M. corynespora* auf Blättern von *Paxia calophylla, M. Molleriana* auf Blättern von *Thecacoris Manniana, Diplodia Vignae, Septoria Thomasiana* auf *Jussiea acuminata, Rhabdospora insulana* auf *Lactuca nudicaulis, Gloeosporium colubrinum* auf *Sanseviera cylindracea, Pestalozzia funerea* nov. var. *duriuscula* auf *Ekebergia benguelensis, Tuberculina apiculata* auf *Clerodendron Silvianum.*

Wilson, G. W. Melanospora parasitica (Torreya vol. VII, 1907, p. 57—59).

Verf. fand die genannte Art in New York auf *Isaria farinosa* und weist nach, daß *Ceratostoma biparasiticum* Ell. et Ev. (1897) mit derselben identisch ist.

Bubák, Fr. Infektionsversuche mit einigen Uredineen. IV. Bericht 1905. (Centralbl. f. Bakteriologie etc. II. Abt. vol. XVIII, 1907, p. 74—78).

Fast gleichzeitig mit W. Tranzschel hat der Verf. gefunden, daß *Aecidium Plantaginis* Ces. in den Generationswechsel von *Puccinia Cynodontis* Desm. gehört. Die Sporidien der Puccinia vermochten nur auf *Plantago lanceolata* das Aecidium hervorzubringen, dagegen nicht auf *Plantago major, media, Cynops* und *Psyllium*. Die in Amerika auf *Plantago* lebenden Aecidiumformen gehören zu anderen Rostpilzen.

Infektionsversuche mit den Teleutosporen von *Puccinia Sesleriae* Reichardt auf *Rhamnus*-Arten blieben erfolglos; es gewinnt also immer mehr den Anschein, als ob bei den Versuchen von Reichardt eine Verwechselung vorgekommen sei.

Puccinia Willemetiae Bubák erwies sich, der Auffassung E. Fischer's entsprechend, als Anteupuccinia. Dietel (Zwickau).

Jacky, E. Beitrag zur Kenntnis der Rostpilze. II. (Centralbl. f. Bakteriologie II. Abt. vol. XVIII, 1907, p. 78—93).

Zunächst teilt der Verf. Versuche mit *Puccinia Helianthi* Schw. mit, auf Grund deren er eine beginnende Spezialisierung des Sonnenblumenrostes glaubt annehmen zu dürfen. Bemerkenswerterweise vermögen alle von verschiedenen *Helianthus*-Arten stammenden und in ihrem Verhalten gegen die einzelnen Wirte verschiedenen Arten sich auf *Helianthus annuus* zu entwickeln.

Von den anderen untersuchten Compositen-Puccinien erwiesen sich *Pucc. Hypochoeridis* Oud. und *Pucc. Bardanae* Cda. als befähigt, sich auf verschiedenen Arten derselben Gattung (*Hypochoeris* bezw. *Lappa*) zu entwickeln. Dagegen gelang es nicht, *Pucc. Centaureae* DC. von *Centaurea Scabiosa* auf *Cent. Jacea* zu übertragen, ebensowenig *Pucc. praecox* Bubák von *Crepis biennis* auf *Cr. virens*, und *Pucc. Taraxaci* Plowr. von *Taraxacum* auf *Cichorium*, sowie *Pucc. Prenanthis-purpureae* (DC.) Lindr. von *Prenanthes* auf *Mulgedium*. Ebenso erwies sich *Pucc. Pyrethri* Rabh. als biologisch verschieden von *Pucc. Chrysanthemi* Roze. — Einige Versuche mit *Pucc. Violae* (Schum.) DC. deuten vielleicht darauf hin, daß auch diese Spezies in verschiedene spezialisierte Formen zerfällt. — Endlich gelang es dem Verf., die bisher nur vermutete Zugehörigkeit der *Uredo aecidioides* Müller = *Ur. Muelleri* Schröt. zu *Phragmidium albidum* (Kühn) Ludw. als primäre Uredo durch Versuche nachzuweisen. Dietel (Zwickau).

Bernard, Ch. A propos d'une maladie des cocotiers causée par Pestalozzia Palmarum Cooke (Bull. du Départ. de l'Agricult. aux Indes Néerlandaises No. II, 1906, 46 pp., tab. I—IV).

Verf. berichtet sehr ausführlich über zwei an Blättern von *Cocos nucifera* in Java schädigend auftretende Pilze, die als *Pestalozzia Palmarum* Cke. und *Helminthosporium incurvatum* n. sp. bestimmt wurden. Besonders die erstgenante Art, mit welcher zahlreiche Kulturversuche angestellt wurden, verursachte bedeutenden Schaden; die zweite Art ist nur als sekundärer Parasit zu betrachten.

Im Anschluß hieran gibt Verf. noch Mitteilungen über das Auftreten von *Ramularia Eriodendri* Rac. auf *Eriodendron anfractuosum*.

Bernard, Ch. Notes de Pathologie végétale. I. Sur quelques maladies de Thea assamica, de Kickxia elastica et de Hevea brasiliensis (Bull. du Départ. de l'Agricult. aux Indes Néerlandaises No. VI, 1907, 55 pp., tab. I—IV).

Auf *Thea assamica* trat schädigend eine *Pestalozzia* auf, die nach Verf. mit *P. Palmarum* Cke. identisch ist. Auf Zweigen derselben Nährpflanze fand Verf. *Hypochnus Theae* n. sp., ein Pilz, der anscheinend nur geringen Schaden verursacht. Ferner wurde *Guignardia (Laestadia) Theae* (Rac.) Bern. beobachtet. Nach Raciborski soll dieser Pilz nur an alten, nicht mehr pflückbaren Blättern auftreten, daher nur von geringer Bedeutung sein. Verf. fand jedoch, daß die Nährpflanze durch den Pilz stark geschwächt wird und daß oft sehr viele Blätter einer Pflanze von demselben befallen werden.

Auf *Kickxia elastica* wurde *Capnodium indicum* n. sp. als Schädiger angetroffen.

Zwei weitere vom Verf. behandelte Erkrankungen von *Hevea* sind tierischen Ursprungs.

Herter, W. Die Ausbreitung der Stachelbeerpest, *Sphaerotheca mors-uvae* (Schweinitz) Berkeley in Europa im Jahre 1906 (Centralbl. f. Bact. etc. II. Abt. vol. XVII, 1907, p. 764—773, c. 2 fig.).

Die durch *Sphaerotheca mors-uvae* hervorgerufene Stachelbeerkrankheit ist erst seit dem Jahre 1900 in Europa bekannt und aus Amerika, ihrer Heimat, eingeschleppt worden, hat sich aber in den wenigen Jahren schon außerordentlich verbreitet, namentlich im nördlichen Teil des Kontinents, wie die ausführliche Zusammenstellung zeigt.

Von den angewandten Mitteln zur Bekämpfung des Schädlings scheinen wenige von durchgreifender Wirkung zu sein, sodaß Ausrottung bisher noch als einziges Radikalmittel angesehen werden muß. Schnegg (Freising).

Stäger, R. Neuer Beitrag zur Biologie des Mutterkorns (Centralbl. f. Bact. etc. II. Abt. vol. XVII, 1907, p. 773—784).

Verf. berichtet über eine *Claviceps*-Art, die auf *Sesleria coerulea* gesammelt wurde. Das auffallendste an ihr ist, daß diese Art im Mai bereits an *Sesleria* in den verschiedensten Entwicklungsstadien gefunden werden konnte, offenbar also ihre Entwicklung bereits um diese Zeit abgeschlossen hatte.

Infektionsversuche mit Konidien im Jahre 1905 ergaben als annähernd sicheren Erfolg, daß die *Claviceps*, die auf *Sesleria coerulea* vorkommt, auf *Melica uniflora* übergehen kann.

Eine am gleichen Standort vorkommende *Claviceps* auf *Anthoxanthum odoratum* konnte durch zahlreiche Versuche sowohl mit Konidien, wie mit Askosporen nicht als identisch mit der auf *Sesleria coerulea* erkannt werden.

Eine von einem andern Standorte gesammelte *Sesleria-Claviceps* erwies sich mit der erst genannten als vollkommen identisch.

Verf. schließt daraus, daß die *Claviceps Sesleriae* nov. spec. zum mindesten eine biologische Art der *Claviceps purpurea* Tul. des Roggens sei, wenn es sich nicht sogar um eine selbständige echte Art handelt. Die auf *Anthoxanthum* auftretende *Claviceps* wird dagegen nur als Varietät der Roggen-*Claviceps* aufgefaßt. Schnegg (Freising).

Petch, T. The fungi of certain termite nests (Annals of the Royal Bot. Gard. Peradeniya vol. III, Part II, 1906, p. 185—270, tab. V—XXI).

In dieser sehr ausführlichen und interessanten Arbeit berichtet Verf. über die auf Ceylon in Termiten-Nestern vorkommenden Pilze, und zwar wurden solche gefunden in den Nestern von *Termes Redemanni* und *T. obscuriceps*, zweier erdbewohnender Arten. In den Nestern bäumebewohnender Termiten fand Verf. bisher keine Pilze auf. Die Nester bestehen aus vielen Kammern und in jeder Kammer, mit einziger Ausnahme derjenigen der Königin, befindet sich ein aus den Exkrementen der Tiere gebildeter Hügel, auf welchem sich das Pilzmycel ausbreitet. Aus dem Mycel erhebt sich schließlich der Fruchtkörper, ein *Agaricus*, welcher zu *Pholiota Janseana* P. Henn. et E. Nym. (= *Flammula Janseana* P. Henn. et E. Nym.) gehört. Diese Art ist jedoch identisch mit dem von Holtermann früher beschriebenen *Agaricus (Pluteus) Rajab.* Nach Verf. kann der Pilz aber auch diesen Namen nicht führen, da noch zwei ältere Bezeichnungen für denselben existieren, nämlich *Collybia sparsibarbis* B. et Br. und *Lentinus cartilagineus* B. et Br. Alle diese Namen beziehen sich nach Verf. auf dieselbe Form. Eine andere Form desselben Pilzes erinnert mehr an *Armillaria*; letztere wurde bereits 1847 unter dem Namen *Armillaria eurhiza* B. et Br. beschrieben. Verf. ist der Ansicht, daß der Pilz zu keiner der vorstehend genannten Gattungen gehört, sondern eine *Volvaria* darstellt, welcher der Name *Volvaria eurhiza* (B. et Br.) Petch zukommt. Höchst wahrscheinlich dürften auch *Pluteus Treubianus* P. Henn. et E. Nym. und *Pl. bogoriensis* P. Henn. et E. Nym. von Java mit der *Volvaria* identisch sein. Auf die von den verschiedenen Autoren gegebenen und vielfach von einander abweichenden Beschreibungen ist kein Gewicht zu legen, wenn man den Umstand berücksichtigt, daß der Pilz infolge seines unterirdischen Wachstums sowohl in Form und Größe sehr variiert. Die Versuche des Verf., die Sporen des Pilzes zur Keimung zu bringen, mißlangen.

Auf denselben Hügeln, aus denen der *Agaricus* emporwächst, entwickelt sich noch ein anderer Pilz, eine *Xylaria*, nämlich *X. nigripes* Klotzsch (= *X. Gardneri*). Der Pilz bildet auch Sclerotien, aus welchen ebenfalls die *Xylaria*-Fruchtkörper hervorbrechen. *Xylaria torrubioides* Penz. et Sacc., welche in Java in Termitennestern auftritt, ist nach Verf. nicht von *X. nigripes* verschieden.

Auf Pilzhügeln außerhalb der Nester fand Verf. noch Formen, die zu *Mucor*, *Thamnidium*, *Cephalosporium* und *Peziza* gehören; vermutlich werden diese jedoch nicht von den Termiten gezüchtet.

Bresadola, G. I funghi mangerecci e velenosi dell' Europa media con speciale riguardo a quelli che crescono nel Trentino, II. Edizione (Trento, Tip. Giovanni Zippel, 1906, 142 pp., 112 tab. col., prezzo Cor. 25).

Die I. Ausgabe dieses Werkes erschien im Jahre 1899. Wir halten es für angezeigt, ausdrücklich auf diese revidierte Ausgabe hinzuweisen, obgleich das Werk in erster Linie für den Laien bestimmt ist. Die große Zahl der abgebildeten Arten, die Vorzüglichkeit der Illustrationen, sowie die exakten Beschreibungen verleihen dem Werke jedoch einen besonderen Wert, sodaß dasselbe jedem, der sich mit Hymenomyceten beschäftigt, gute Dienste leisten wird.

Duysen, Fr. Über die Beziehungen der Mycelien einiger, hauptsächlich holzbewohnender, Discomyceten zu ihrem Substrat (Hedwigia vol. XLVI, 1906, p. 25—56, c. 7 fig.).

Die Untersuchungen des Verf.'s beziehen sich auf *Helotium citrinum*, *H. herbarum*, *Coryne sarcoides*, *Mollisia cinerea*, *M. melaleuca*, *Patellaria densa*, *P. atrata*, *Cenangium Abietis*, *Bulgaria polymorpha*, *Pezicula versiformis*, *Stictis fimbriata*, *Propolis faginea*, *Schizoxylon Berkeleyanum*, *Clithris quercina*, *Hysterium alneum*. Die gewonnenen Resultate werden wie folgt zusammengefaßt:

1. Die Anordnung der Gewebselemente im Holzkörper ist maßgebend für die Ausbreitung des Mycels.
2. Das Mycel kann sich alle Gewebselemente des Substrats für seine Zwecke nutzbar machen, ausgenommen Bastfasern, Steinzellen und Korkzellen.
3. Das Mycel kann das Substrat in verschiedener Weise angreifen, nämlich durch Durchwuchern von Zelle zu Zelle, ohne daß der Zusammenhalt der Gewebe zerstört wird, ferner durch chemische, enzymatische Lysis, infolgedessen einzelne Gewebe zerstört und aufgezehrt werden oder durch chemische Lysis vereint mit mechanischer Durchwucherung.
4. Das Mycel benutzt als Eingangspforte in den Holzkörper am besten den Markstrahl; direktes Eindringen des Mycels in das Holz bewirkt dessen vorhergehende Zersetzung.

5. Das Mycel erfährt je nach seiner Angriffsweise im Holzkörper eine verschiedene Ausdehnung, bei der chemischen Angriffsweise z. B. die geringste, bei der mechanischen die größte.
6. Das Mycel wuchert in den Markstrahlen und in den Gefäßen am stärksten.
7. Das Mycel verbreitet sich in seitlichen Vegetationszonen, sobald es auf zunächst schwerer zu überwindende oder durchdringbare Gewebe stößt. Solche Vegetationszonen bilden sich an den Grenzen des Jahreswachstums, an dem mechanischen Ring in der Rinde und in der Grenze zwischen Rinde und Holz.
8. Der Verlauf der Hyphen im Holzkörper ist intracellular.
9. Der Verlauf der Hyphen in der Rinde ist intercellular.
10. Die Wanderung der Hyphen von Zelle zu Zelle geht immer durch die Tüpfel.
11. Eine Anschwellung der Hyphen vor und nach dem Durchgang durch die Tüpfel ist häufig zu konstatieren.
12. Dasselbe Substrat wird selbst von dem Mycel verschiedener Pilze in derselben Weise angegriffen.
13. Verschiedene Substrate werden von dem Mycel verwandter Pilze in ähnlicher Form angegriffen.
14. Die Ausdehnungsbezirke der Mycelien sind nicht Launen des Bildungstriebes, sondern bedingt durch feste physikalische Gesetze.

Kratz, K. Über die Beziehungen der Mycelien einiger saprophytischer Pyrenomyceten zu ihrem Substrat (Hedwigia vol. XLVI, 1906, p. 1–24, c. 8 fig.).

Der Verf. stellte seine Untersuchungen an *Leptosphaeria doliolum*, *L. modesta*, *L. dolioloides* und *L. conformis*, sämtlich auf *Urtica*-Stengeln, an *Didymella superflua* auf *Cannabis*, *Didymosphaeria brunneola* auf *Humulus*, *Leptosphaeria Senecionis* auf *Serratula*, *L. agnita* auf *Eupatorium*, *Ophiobolus acuminatus* auf *Lappa*, *Pleospora herbarum* auf einem Umbelliferen-Stengel, *P. vulgaris* auf *Allium*, *Leptosphaeria Rusci*, *Mycosphaerella punctiformis* und *Hypospila Pustula* auf *Quercus*-Blättern, *Physalospora Phormii* an und kommt zu folgenden Ergebnissen:

1. Der mechanisch-strukturelle Aufbau des Substrates ist maßgebend für die Angriffsweise der Mycelien saprophytischer Pilze auf das Substrat und für deren Ausbreitung in dem Substrat.
2. Alle organischen Gewebselemente des Kräuterstengels und des Blattes können von den Mycelien durchdrungen und zu ihren Zwecken benutzt und aufgezehrt werden; nur Bastfasern und Steinzellen sind für das Mycel unantastbar und undurchdringbar.
3. Verholzte Zellen stellen dem Mycelwachstum Widerstände entgegen, sodaß entweder zonenartige seitliche Verbreitung des Mycels eintritt, oder enzymatische Lysis der Zellen.

4. Der Charakter der Zellen und ihre Verbindung untereinander ist für die Mycelausbreitung maßgebend.
5. Zonenartige Ausbreitung des Mycels ist keine biologische Wachstumsrichtung, sondern durchaus durch mechanische Verhältnisse bedingt.
6. Der geschlossene mechanische Bastring in der Rinde der Kräuterstengel ist für das Mycel nicht durchdringbar, der unterbrochene mechanische Ring nur an den Stellen der Unterbrechung.
7. Die Angriffsweise des Mycels auf den Holzkörper erfolgt auf dreifache Weise: durch mechanisches Eindringen, durch chemische Lösung und durch Kombination beider Angriffsweisen.
8. Die Art der Angriffsweise des Mycels auf den Holzkörper bedingt die Größe des Ausdehnungsbezirkes im Holzkörper.
9. Die Angriffsweise des Mycels auf den Holzkörper bedingt, daß der Fruchtkörper dem Substrat aufsitzt oder in demselben eingesenkt ist.
10. Das Mycel dringt in die Markstrahlen am leichtesten und am tiefsten ein. Breite und mehrreihige Markstrahlen gestatten bessere Entfaltung und bessere Ernährung des Mycels.
11. Das Mycel wuchert in den Markstrahlen und in den Gefäßen am reichsten.
12. Das Mycel muß, wenn der Weg in einen Markstrahl verlegt oder unmöglich ist, den Holzkörper sich durch Ausscheidung von Enzymen Zelle für Zelle erobern.
13. Das Mycel verläuft im Holzkörper intracellular; wo Verdacht auf Parasitismus vorliegt, findet sich auch intercellularer Verlauf. Im Mesophyll der Blätter ist der Verlauf intercellular.
14. Öltropfen im Mycel sind scheinbar mit abhängig von der chemischen Beschaffenheit des Substrates. Dasselbe Mycel enthält auf einem Umbelliferenstengel, welcher zahlreiche Ölgänge besitzt, Öltropfen, auf anderem Substrat keine.
15. Anatomisch ähnlicher Aufbau der Wirtspflanzen bedingt ähnliche Ausbreitungsgebiete für die Mycelien selbst verschiedener Pilze.
16. Anatomisch verschieden aufgebaute Substrate bedingen verschiedenartige Mycelausbreitungsbezirke derselben oder einen verwandten Spezies derselben Pilzfamilie.
17. Die Größe des reifen Fruchtkörpers variiert nach dem Charakter der Gewebselemente, welche vom Mycel benutzt werden können, d. h. nach der Ernährungsmöglichkeit des Mycels.
18. Bei Pilzen, deren Fruchtkörper innerhalb eines geschlossenen mechanischen Bastringes sich entwickelt haben, muß die Infektion schon stattgefunden haben oder muß das Mycel schon in das Substrat eingedrungen sein, ehe der Bastring gebildet war.
19. Entwickelt sich ein Fruchtkörper über einem geschlossenen Bastring, so dringt das Mycel, selbst wenn der Ring durch mechanische

Gewalt Lücken hat, nur bis zu dem Holzkörper vor und breitet sich nur über demselben, nie in demselben aus.

20. Bei unterbrochenem, mechanischem Ringe kann das Mycel nur zwischen den einzelnen Bastbelegen eindringen.
21. Die Form des Fruchtkörpers wird durch diese unnachgiebigen Bastbündel beeinflußt.
22. Die natürliche Verwandtschaft der Pilze ist in dem Verbreitungsgebiet des Mycels nicht ausgesprochen, wohl aber stimmt meist die Angriffsweise des Mycels von verwandten Pilzen überein.
23. Aussehen und Verbreitung des Mycels gibt keine sicheren Anhaltspunkte zur Erschließung des Stammpilzes, wohl aber vielfach durch den anatomischen Aufbau zu derjenigen der Nährpflanze.

Schorstein, J. Pilzhyphenbilder (Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Österreich, 1907, p. 32—36, c. 2 tab.).

Für den Techniker, der Holzbegutachtungen vorzunehmen hat, sind die beiden folgenden Fragen wichtig: 1. welcher Pilzart gehören die im Holze vorhandenen Hyphen an? 2. Sind dieselben lebensfähig? Leider lassen unsere Kenntnisse heutzutage eine für technische Zwecke genügend rasche und sichere Beantwortung dieser Fragen nicht zu. Weder die Gestalt der Hyphen noch deren spezielle mikrochemische Färbbarkeit sind bis heute in Untersuchung gezogen worden. Verf. gibt auf den Tafeln die Hyphen von 12 verschiedenen Pilzen. Die Abbildungen haben jedoch nur geringen Wert, da die Hyphen große Ähnlichkeiten miteinander aufweisen. Nur durch das Heranziehen von Färbemethoden, von plasmolytischen Erscheinungen, der mikrochemischen Behandlung usw. könnten bessere Unterscheidungsmerkmale herbeigeführt werden. Doch liegen solche Untersuchungen speziell in bezug auf holzzerstörende Hymenomyceten in spärlicher Zahl vor. Nur durch großangelegte Versuchsreihen könnte der Wunsch des Verf.'s, der ja ein allgemeiner ist, verwirklicht werden. Matouschek (Reichenberg).

Hiekel, R. Beiträge zur Morphologie und Physiologie des Soorerregers (Dematium albicans Laurent = Oidium albicans Rab). (Sitzungsbericht der k. k. Akademie der Wissenschaften in Wien, mathem.-naturw. Klasse, Bd. CXV, Abt. I, 1906, p. 159—197, c. 2 tab.).

Eine eingehende Untersuchung über die Morphologie und Physiologie des Soors. Die Art *Dematium albicans* Laurent stellt eine Formenreihe dar, die nach zwei Seiten variiert; die Extreme stellen zwei wohl unterscheidbare Varietäten vor: 1. den Conidiensoor (*Dem. albicans* var. *mutabilis* Hiekel) und 2. den Hyphensoor (*D. alb.* var. *filiformis* Hiekel). Die Diagnose der beiden Varietäten ist:

1. Der Konidiensoor. Fast in jedem Nährmedium, wo für ihn Hyphenbildung möglich ist, ist das Mycel mehr oder weniger verzweigt und besteht aus farblosen gegliederten Hyphen. Die Glieder sind von mittlerer

Länge, am Ende schnüren sich viele, vorherrschend runde Conidien ab, die sich zu stockwerkartig gelagerten Häufchen ansammeln. Verzweigungen des Mycels entspringen ebenfalls meist an den Gliederenden. Große Neigung zum Conidienwachstum. In seiner Wuchsform wird er beeinflußt vom Sauerstoffe, von den Nährstoffen, von der Temperatur und durch das Licht. Die geeignetste Temperatur, bei dem schnellstes Wachstum erfolgt, liegt bei 37° C., doch gedeiht der Pilz auch bei Zimmertemperatur, dann aber meist in der ausschließlichen Conidienform, die eine Wuchsform unter ungünstigen Bedingungen überhaupt darstellt. Dauersporen kommen nur in seltenen Fällen zur Entwicklung, dann aber sind sie nicht typisch. Es ist möglich, daß diese Varietät die Fähigkeit der Dauersporenbildung verloren hat, was nicht unbegreiflich ist, da die biologische Bedeutung der Conidien diejenige der Dauersporen vollkommen ersetzen kann. Dauersporen kann man auch auf Asparagingelatine nicht erhalten, die andererseits die zweite Varietät zu reichlicher Bildung veranlaßt. Conidiengröße 3—6 μ, Hyphendicke 3 μ, Länge der Hyphenglieder 30 μ.

2. Der Hyphensoor. Stets reich verzweigtes Mycel aus farblosen gegliederten Hyphen; die Glieder sehr lang, am Ende oder seltener in der Mitte derselben wenig oder gewöhnlich keine Conidien. Zweige meist an den Gliederenden. Große Neigung zum Hyphenwachstum; keine Beeinflußbarkeit durch äußere Faktoren. Dauersporen zumeist bei allen Kulturen erscheinend und typisch ausgebildet. Um sie aber schnell und reichlich zu erhalten, eignet sich am besten eine Gelatine von der gewöhnlichen Zusammensetzung der Molisch'schen Pilznährlösung, der aber als N- und C-Quelle noch 1 % Asparagin beizugeben ist. Alsdann tritt unter zwei Umständen reichliche Dauersporenbildung ein: 1. bei dünn gesäten Kolonien nach längerer Zeit, wenn die Kolonien groß sind und die Austrocknung wirken kann, und 2. bei sehr dicht gesäten Kolonien gleich am folgenden Tage. Man hat es mit echten Chlamydosporen zu tun. Diese sind umgewandelte Hyphenteile, allerdings nur die Hyphenenden. Die Dauersporenmembran widersteht konzentrierter Schwefelsäure. Sporen, die längere Zeit der Winterkälte ausgesetzt waren, keimten am besten aus. Versuche über Ruheperioden konnten leider nicht gemacht werden. Die Keimung wird genau beschrieben und abgebildet. —

Allgemein läßt sich noch sagen: Die Soorhyphenzelle ist vom Grade der jeweiligen Sauerstoffspannung im Agar abhängig. Submerse Kulturen des Conidiensoores zeigen infolge Hyphenbildung die charakteristischen Sterne, die aus Stockwerkstrahlen aufgebaut sind, während die oberflächlichen sich nur als Conidienhäufchen repräsentieren; die ersteren leben eben in der geeigneten Sauerstoffspannung, die letzteren nicht.

Die Soorhyphen wachsen stets zu einer bestimmten Sauerstoffspannung hin und können daher + oder — aërotrop sein.

Das Licht wirkt folgendermaßen: Die verdunkelte Hälfte der Platte zeigt Kolonien, die insgesamt mit schönem radiärem Hyphenkranze (Stockwerke) umgeben waren, während die belichtete Hälfte nur in Conidien wuchs. Conidiensoore sind häufiger als Hyphensoore. Übergänge sind möglich, da eine allmähliche langsame Umwandlung eines Stammes in den anderen vorkommt. Es darf die Conidie und die Dauerspore nicht als Ausgangspunkt von gewissermaßen zwei verschiedenen Generationen betrachtet werden. Endosporen wurden niemals beobachtet. Der Soorerreger ist mehr mit *Dematium pullulans* De Bary als mit *Oidium lactis* Fries verwandt. Grawitz (1878) hat den Soorpilz auf käuflichem Sauerkraute nachgewiesen. Des Verf.'s Streben, das natürliche Vorkommen des Soors außerhalb des Wirtes aufzuspüren, führte zu keinem Resultate; er hat ihn aber auch im Munde gesunder erwachsener Menschen gelegentlich gefunden.

Die Tafeln zeigen uns außerordentlich klare und instruktive Lichtdrucke von Kulturen auf verschiedenen Nährsubstraten.

Matouschek (Reichenberg).

b) Lichenes.

(Bearbeitet von Dr. A. Zahlbruckner, Wien.)

Bachmann, E. Die Rhizoidenzone granitbewohnender Flechten (Jahrbücher für wissensch. Botanik, vol. XLIV, 1907, p. 1—40, tab. I—II).

Eine bemerkenswerte Studie, welche wichtige und interessante Tatsachen zu Tage fördert. Es wird gezeigt, daß die Rhizoidenzone in den zerblätternden Glimmer des Granits einzudringen vermag und dort eine gut und mannigfaltig ausgebildete Rhizoidenzone zu entwickeln vermag und als Anhängsel selbst Conidien mitnehmen kann. Das Eindringen der Hyphen in den Glimmer erfolgt anfangs auf chemischem Wege durch Auflösung der Glimmersubstanz; später kann der Glimmer auch mechanisch getrennt werden. Während bei den Kalkflechten mit dem ganzen Thallus auch die Conidien als gesonderte Schichte in das Substrat versenkt sind, dringen die Kieselflechten in der Regel nur mit ihrem Rhizoidenteil in den Stein. Der endolithische Teil wird aus drei Elementen zusammengesetzt: 1. aus zarten, farblosen, langgliedrigen, nicht reich verzweigten und vielfach anastomosierenden Hyphen; sie bilden ein netzförmiges Prosoplektenchym von mannigfacher Gestalt oder ein Paraplektenchym, auch erzeugen sie eigentümliche „Borstenzellen"; 2. aus kurzgliedrigen, dickwandigen, gefärbten Hyphen, welche oft perlschnurartig gestaltet sind und an „Deckhyphen" der Kalkflechten erinnern, sie treten jedoch nicht immer auf, und endlich 3. aus Kugelzellen, besser gesagt Sphaeroiden, deren Inhalt Öl oder ein eiweißartiger Stoff ist. Diese Ölzellen verbinden sich oft zu Platten, ihre Zahl ist ungemein groß. Dieser große Ölgehalt, welcher sich nicht nur auf die Kugelzellen beschränkt, sondern auch auf die Hyphen

des feinfadigen Stranggewebes erstreckt, ist deshalb bemerkenswert, weil er die Anschauung, daß Öl nur auf karbonathaltigem Substrat wachsende Flechten zu erzeugen vermögen, widerlegt.

Alle diese Befunde beziehen sich auf die Glimmerkristalle des Granits. In den anderen Silikaten (Feldspat, Augit, Hornblende) werden die Bestandteile der Rhizoidenzone wahrscheinlich nur in den vorhandenen Haarspalten des Gesteins sich entwickeln können.

Rosendahl, F. Vergleichende anatomische Untersuchungen über die braunen Parmelien (Inaug.-Dissert. Münster i. W., 1907, 8°, 35 pp.).

Die Ergebnisse dieser Studien, welche später in extenso und mit Abbildungen erscheinen werden, lassen sich im folgenden zusammenfassen:

Der Hyphenverlauf stellt sich bei allen untersuchten Arten als ein orthogonal-trajektorischer dar.

Nach dem Bau der Rinde lassen sich die Arten der *Olivacea*-Gruppe in zwei Reihen gliedern: 1. Arten, die eine mehrschichtige Ober- und Unterrinde besitzen, und 2. Arten mit einschichtiger oder höchstens stellenweise zweischichtiger Rinde. In der Rinde kommen bei einigen Arten Fettzellen vor, eine neue Tatsache. Ebenfalls neu ist es, daß bei *Parmelia glabra* und *verruculifera* auf der Lageroberseite kurze, 2—3-zellige Trichome auftreten.

Die Rhizoiden besitzen eine Mark- und eine Rindenschichte; letztere zeigt eine starke Vergallertung. Die Rhizoiden nehmen ihren Ursprung aus der unteren Rinde, die Markschicht ist an ihrer Bildung nicht beteiligt.

Das Mark ist bei allen Arten gleich und bietet nichts bemerkenswertes.

Die meist olivenbraune Farbe der oberen Rinde rührt entweder von „Parmeliabraun“ oder von „Glomelliferabraun“ her.

Ausschließlich der Durchlüftung dienende Einrichtungen finden sich bei *Parmelia aspidota*; sie bestehen in warzenförmigen, berindeten Erhebungen der Lageroberseite, welche an ihrem oberen Ende einen Porus aufweisen, durch welchen die atmosphärische Luft mit der Markschicht des Lagers in Verbindung treten kann.

Isidien kommen in zweierlei Formen vor: 1. typische Isidien, welche zeitlebens soredienlos bleiben, und 2. Isidien, welche mit nachträglicher Soredienbildung versehen sind. Typische Soralbildungen kommen nur bei *Parmelia verruculifera* vor.

Die Befunde des Verf.'s über die Anlage der Schlauchfrüchte weichen in einigen Punkten von jenen Beobachtungen ab, welche Baur an *Parmelia acetabulum* machte.

Die Spermatien sind zylindrisch oder hantelförmig, ihre Gestalt kann zur Unterscheidung der Arten verwendet werden.

Als Stoffwechselprodukte, die in kristallinischer Form an den verschiedenen Gewebsteilen zur Ausscheidung gelangen, kommen Flechten-

säuren (Lecanorsäure, Gyrophorsäure und Glabratsäure) und Calciumoxalat vor.

Steiner, J. Flechten in A. Penther und E. Zederbauer: Ergebnisse einer naturwissenschaftlichen Reise zum Erdschias-Dagh (Kleinasien) (Annal. naturhist. Hofmus. Wien vol. XX, (1905) 1907, p. 369—384).

Die mit großer Gründlichkeit durchgeführte Bearbeitung der von den beiden Reisenden gesammelten Flechten gibt einen wertvollen Beitrag zur Kenntnis der Flechtenvegetation des Erdschias-Dagh und der angrenzenden Steppengebiete. Die 94 aufgezählten, zumeist lavabewohnenden Flechten gewähren uns ein ganz gutes Bild der Lichenenflora dieses vulkanischen Gebirges. Wie alle Arbeiten Steiner's ist auch die vorliegende sehr inhaltsreich und Referent muß sich hier darauf beschränken, die Novitäten anzuführen. Diese sind:

Ramalina papillifera Stnr. (auf Lava),
Peltigera rufescens f. *virescens* Stnr. (auf dem Erdboden),
Acarospora Argaei Stnr. (auf Felsen),
Lecanora (Placodium) circinata var. *nigricans* Stnr. (auf Lava),
Lecanora (Eulecanora) badiella Stnr. (auf Felsen),
Lecanora (Eulecanora) dispersella Stnr. (auf Lava),
Lecanora (Eulecanora) subradiosa Nyl. var. *caulescens* Stnr. (auf Lava),
Lecanora (Aspicilia) calcarea var. *sphaerothallina* Stnr. (auf Felsen),
Lecanora (Aspicilia) intermutans Nyl. var. *turgida* Stnr. (auf Lava),
Diploschistes calcareus var. *coerulescens* Stnr. (auf Kalk).

Zahlbruckner, A. Vorarbeiten zu einer Flechtenflora Dalmatiens. IV. (Österr. Botan. Zeitschr. vol. LVII, 1907, p. 19—30, 65—73, c. 1 fig.)

Dieser Beitrag bringt hauptsächlich Angaben für das bisher in lichenologischer Beziehung gänzlich unbekannte Hochgebirge zwischen Spalato und Sinj und gestattet uns einen Einblick in die Flechtenflora desselben. In pflanzengeographischer Hinsicht sind diese Hochgebirge durch die Tatsache, daß ihre alpine Region eine Flechtenvegetation zeigt, welche in ihrer Zusammensetzung derjenigen des Hügellandes und unteren Berglandes in Mitteleuropa (mit Kalkunterlage) entspricht, charakterisiert.

Durch diesen Beitrag steigt die Zahl der für das Gebiet bekannt gewordenen Flechtenarten auf 327. Als neu werden beschrieben: *Melaspilea dalmatica* A. Zahlbr., *Lecanora polytropa* var. *calciseda* A. Zahlbr., *Blastenia Viperae* A. Zahlbr., *Caloplaca (Pyrenodesmia) chalybeia* var. *variegata* A. Zahlbr., *Caloplaca (Fulgensia) fulgida* subspec. *C. arbensis* A. Zahlbr. und *Cladonia furcata* var. *palamacea* f. *spectabilis* A. Zahlbr.

Die Textfigur stellt das Habitusbild der *Parmelia saxatilis* var. *contorta* (Bary) in natürlicher Größe vor; die merkwürdige Lappenbildung dieser Flechte wird auf die Einwirkung des hohen Feuchtigkeitsgehaltes der Luft und die Einwirkung der Winde und Schwerkraft zurückgeführt.

Zopf, W. Zur Kenntnis der Flechtenstoffe (Sechszehnte Mitteilung) (Liebigs Annal. der Chemie vol. CCCLII, 1907, p. 1—44).

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchung sind:

Ramalina subfarinacea Nyl.: Dextrousninsäure und Salazinsäure ($C_{19}H_{14}O_{10}$).
Ramalina scopulorum Dicks.: Usninsäure und Scopularsäure ($C_{19}H_{16}O_9$).
Ramalina Kullensis Zopf: Dextrousninsäure und Kullensissäure ($C_{22}H_{18}O_{12}$).
Ramalina minuscula Nyl.: Dextrousninsäure.
Ramalina landroënsis Zopf: Usninsäure und Landroënsin.
Ramalina obtusata Arn.: Usninsäure, Ramalinellsäure und Obtusatsäure.
Cladonia fimbriata var. *simplex* Weis: in einem Falle: Fumarprotocetrarsäure und Fimbriatsäure und in einem zweiten Fall: Atranorsäure, Fumarprotocetrarsäure und Fimbriatsäure.
Cladonia fimbriata var. *cornuto-radiata* Coem.: Fumarprotocetrarsäure.
Cladonia pityrea var. *cladomorpha* Flk.: Fumarprotocetrarsäure.
Cladonia squamosa var. *denticollis* (Hoffm.): Squamatsäure.
Cladonia silvatica var. *condensata* Flk.: Lavousninsäure.
Cladonia verticillata var. *subcervicornis* Wainio: Fumarprotocetrarsäure und Cervicornin.
Cladonia chlorophaea Flk.: Fumarprotocetrarsäure und Chlorophaeasäure.
Cladonia gracilis var. *chordalis*: Fumarprotocetrarsäure.
Cladonia crispata var. *gracilescens* Rabh.: Squamatsäure.
Cladonia squamosa var. *multibrachiata* f. *pseudocrispata* Sond.: Squamatsäure.
Cladonia squamosa var. *multibrachiata* f. *turfacea* Rehm: Squamatsäure.
Hypogymnia farinacea Bitt.: Atranorsäure und Farinacinsäure ($C_{16}H_{32}O_8$).

Mehrere der Säuren sind neu.

Inhalt.

Seite

Cavara, F. e **Mollica, N.** Ricerche intorno al ciclo evolutivo di una interessante forma di Pleospora herbarum (Pers.) Rab. 119

Hori, S. On Ustilago esculenta, P. Henn. 150

Lakon, Georg B. Die Bedingungen der Fruchtkörperbildung bei Coprinus . . 155

Saccardo, P. A. Notae mycologicae 177

Neue Literatur 179

Referate und kritische Besprechungen 184

(Ausgegeben am 15. Mai 1907.)